تعريف مفصل لاختصار البيم

البيم (BIM) هو تكنولوجيا أو تقنية تعتمد في أساسها على دمج عملية التوصيف والنمذجة مع هيئة شكل المبنى، وهو اختصار لنمذجة معلومات البناء (Building Information Modeling)، والتي تعني تصميم نموذج للمبنى شامل جميع المعلومات والبيانات الخاصة به، ومعنى نموذج هنا يتعدى حدود مفهوم بناء مجرد شكل ثلاثي الأبعاد. إن المقصود بنموذج للمبنى في تقنية البيم هو عمل محاكاة وتوصيف لكل عملية يمر بها المبنى عند بناؤه في الواقع، وبالتالي فهو يشمل بناؤه كشكل ثلاثي الأبعاد (3D) له خصائصه التي يمكننا إدخالها، ويشمل أيضاً إدراكه بعامل الوقت أو الزمن (4D)، وكذلك إدخال عامل التكلفة (5D) .... وغيرها من العوامل التي تتعدى كونه مجرد شكل ثلاثي الأبعاد.

يمكن تعريف نمذجة معلومات البناء (البيم) حسب دكتور بلال :
(نمذجة معلومات المباني (نمذجة معلومات البناء) هي مجموعة من التكنولوجيات والعمليات والسياسات تمكن العديد من أصحاب المصلحة من تصميم، إنشاء وتشغيل منشأة بشكل تعاوني في فراغ افتراضي)

- تعريف البيم : تمثيل رقمي للخواص المادية والخدمية للمنشأ حتى يتم استخدامها كمصدر للمعلومات عند اتخاذ القرارات خلال دورة حياة المشروع

ينص منشور أصدرته حكومة المملكة المتحدة (2012) عن BIM على أنه "أول تقنية بناء رقمي حقيقية وستنتشر قريبًا في كل بلد في العالم". عرّف منشور من مكتب مجلس الوزراء البريطاني (2012) BIM بأنه "عملية توليد وإدارة المعلومات حول الأصول المبنية على مدار حياتها بأكملها." ومع ذلك ، هناك تركيز قوي على الإنشاءات الجديدة

عند التنبؤ بالهدف المستقبلي للمستوى الثالث من BIM ، صقلت حكومة المملكة المتحدة (2015) تعريفها على أنها "طريقة تعاونية للعمل ، مدعومة بالتقنيات الرقمية التي تطلق العنان لطرق أكثر فاعلية في تصميم الأصول المادية المبنية وتقديمها وصيانتها. تقوم BIM بتضمين بيانات المنتج والأصول الرئيسية في نموذج

كمبيوتر ثلاثي الأبعاد يمكن استخدامه للإدارة الفعالة للمعلومات طوال دورة حياة الأصول - من التصميم المبدئي إلى التشغيل. "تركز هذه النظرة الطموحة على BIM على أوسع استخدام تشاركي من قبل جميع أصحاب المصلحة المحتملين ، طوال دورة حياة الأصول المبنية. ومع ذلك ، أكد تقرير NBS أن "حيث يتم استخدام BIM ، لا يزال التركيز كبيرًا على التصميم والبناء ، مع استخدام كأداة تشغيلية وإدارية للمباني المتأخرة" (NBS 2013).

وإذا قمنا بتحليل اختصار البيم (BIM)، فإننا سنجد الآتي:

Building: وتعني كل أنواع المباني كالمدارس والمنازل والمصانع والبيوت والأبراج، ويشمل ذلك أيضا الطرق والكباري وغيرها من مختلف المنشآت. كما تتضمن هذه الكلمة معنى كلمة البناء نفسها وليس المبنى القائم بذاته فحسب.

Information: وتعني توافر معلومات وبيانات خاصة بنوع المبنى وجميع عناصره المكونة له. فلكل عنصر معلوماته الخاصة التي نستطيع برمجتها لتعريفه بكينونته في هذه البرامج، والتعرف عليه من خلالها.

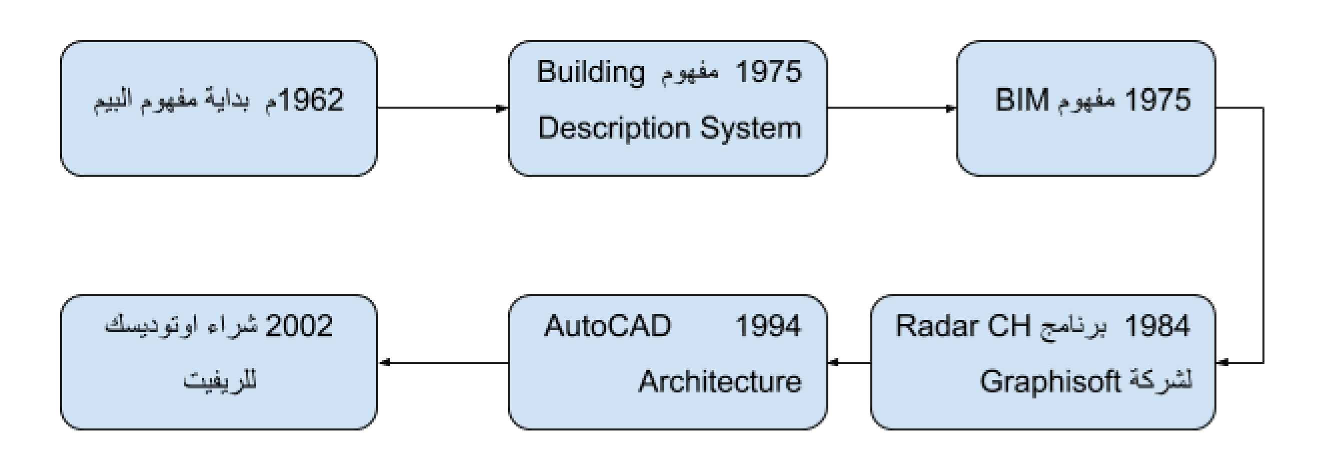
Modeling: وتعني نموذج مرئي للمعلومات المرفقة وتوصيف حي لخصائص العناصر.

بعض التعريفات الخاطئة :

- ***نمذجة معلومات البناء ليست نموذج واحد منفصل*** *كما يحاول بائعي البرامج اقناعك، فلا يمكن عمل نموذج معماري او انشائي و إطلاق اسم نموذج معلومات البناء عليه ، إذ لابد من بناء ومشاركة وتكامل نماذج البناء المعمارية و الانشائية و الكهروميكانيك مع بعضها البعض وعبر المعنيين ، وعندما يتم جمع هذه النماذج نحصل على نموذج حقيقي غني بالمعلومات.*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست مثالية*** *طالما أن من يدخل البيانات عنصر بشري وارد فيه الخطأ فربما تكون هناك معلومات خاطئة ولهذا يجب فحص المعلومات والتأكد منها عبر النموذج.*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست ترياق للغباء، فلا*** *يمكنك تحصين العمل ضد الغباء، لأن الغباء مبدع دائماً*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست برنامج مثل Revit, أو ArchiCAD, VectorWorks أو Microstation*** *فالبرامج جزء من التكنولوجيا ليس إلا، والتي هي جزء من فلسفة البيم*

- ***نمذجة معلومات البناء ليست بديل للبشر*** *بل هي فقط توفر الوقت و المجهود لكنها ليست حجر الفيلسوف في قصة هاري بوتر*
- ***نمذجة معلومات البناء ليست هدفا*** *بل وسيلة لتحقيق أهداف مثل تقليل التكلفة وتقليل الهدر و زيادة التكامل، فلو وجدت اي طريقه لتحقيق هذه الأهداف بطريقة أفضل اذهب لها فورا*
- *نموذج معلومات البناء ليس مجرد نموذج ثلاثي الأبعاد أصم وعقيم, بل هو نموذج متحد من عدة نماذج متكاملة من عدة تخصصات أكثر ما يهم فيه هو "المعلومات" التي يحويه هذا النموذج، فإن لم يكن به معلومات قابلة للمعالجة، فهو كالماكيت الكرتوني، بل أضل سبيلا*

تاريخ مفهوم البيم

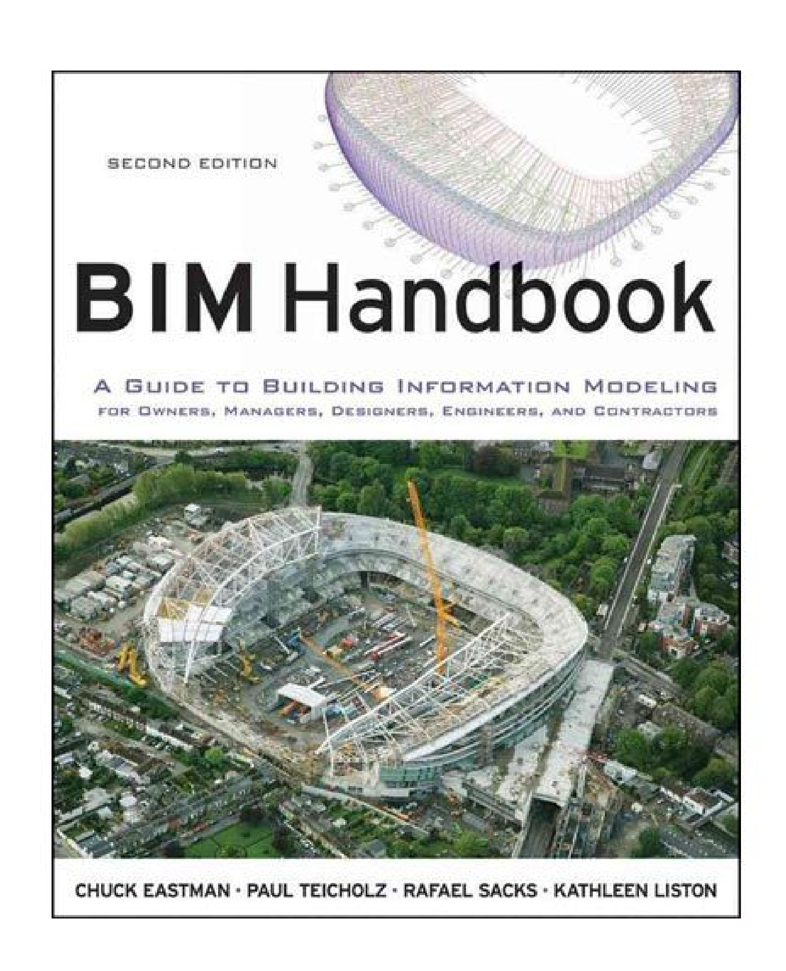


مفهوم البيم ليس حديثاً، فقد ظهر لأول مرة من خلال المهندس الأمريكي دوغلاس انجلبرت.Douglas C Englebart عام 1962م حيث يقول (بعد ذلك يبدأ المهندس بإدخال سلسلة من المواصفات والبيانات، 6 بوصات لسماكة البلاطة، و12 بوصة لسماكة الجدران الخرسانية المثبتة بعمق 8 أقدام ... وهكذا، وعندما ينتهي، يظهر المشهد على الشاشة هيكلاً يقوم المهندس بمعاينته وتعديله، ثم تزداد قوائم هذه المعلومات المدخلة، وتترابط أكثر مما يشكل فكراً ناضجاً داعماً للتصميم الفعلي)، حيث وضع دوغلاس مبدأ دمج المعلومات في هيكل واحد، وليس الفصل كما انساقت وراءه أغلب التخصصات العلمية لاحقا بهدف التخصص في شتى المجالات وليس في مجال البناء فقط.

كان دوغلاس يُجري بحثاً حول العلاقة التفاعلية بين الإنسان والحاسب الآلي، والاستفادة منها لجعل العالم مكان أفضل، وليس عن البيم حصراً، ولتقريب الموضوع فمن المفيد هنا أن نتذكر أن الرجل ذاته هو مخترع

فأرة الحاسوب التي يستعملها المليارات اليوم كأداة أساسية للتفاعل مع الحاسب، وهو ما أعطى البيم دفعة قوية وإمكانات أكبر.

ثم ظهر هذا المفهوم مرة أخرى في سبعينات القرن الماضي في مقال علمي لفان نيدرفين وآخرون، وعمل باحثون كثيرون على تطويره مثل Herbert Simon, Nicholas Negroponte and Ian McHarg
ومن أبرز من تكلم عن نظرية البيم Charles Eastman وخاصة كتابه BIM handbook و مقالته
The use of computers instead of drawings in building design التى نشرت 1975 تكلم عن نظام مواصفات البناء Building Description System (BDS
و تكلم عن المحددات PARAMETERS وعن كيفية توليد أشكال ثنائية الأبعاد من أشكال مجسمة ثلاثية الأبعاد و كيف أن هذا النظام سيؤثر على الحصر و انتقد بشدة جعل كل مخطط منفصل عن الاخر

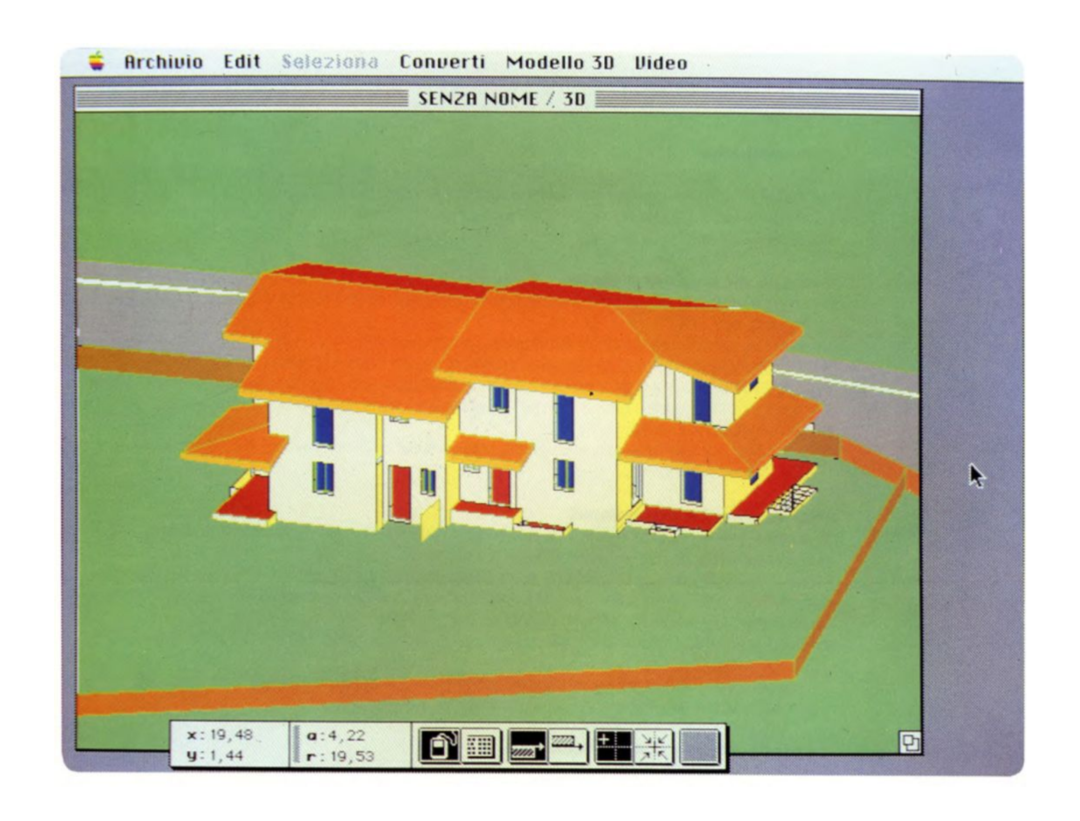


عام 1977 عمل Charles Eastman على مشروع GLIDE (لغة رسمية للتصميم المتفاعل) في جامعة كارنيجي ميلون و بدأت ملامح البيم في الظهور.

مصطلح Building Information Modeling تم توثيقه على يد Van Nederveen G. A. and Tolman F. في كتاب Modelling multiple views on buildings عام 1992)

و رغم أن النظرية قديمة لكن لم تكن أجهزة الحاسب قوية بما فيه الكفاية، ولم يكن بإمكانها معالجة هذا الكم من البيانات، وعندما تطورت هذه الأجهزة حدثت نقلة كبيرة في توفير التكلفة، مثل تكلفة التعديل، وتقليص الجدول الزمني عن طريق حل مشاكل التعارضات مسبقا قبل البدء الفعلي للتنفيذ.

شركة جرافي سوفت GRAPHISOFT استخدمت مصطلح المبنى الافتراضي VirtualBuilding، وكان أول نموذج يُبنى بشكل كامل بنظام البيم كان لصالحها بداية عام 1987م ممثلا في برنامج ArchiCAD.



صورة عام 1984 من داخل Graphisoft لبرنامج Radar CH و الذي سمي لاحقا ب ArchiCAD

وشركة بنتلي سيستمز Bentley Systems استخدمت مصطلح نماذج المشروع المتكاملة Integrated Project Models

أما شركة أوتوديسك Autodesk فاستخدمت مصطلح نمذجة معلومات البناءBuilding Information Modeling وهو المنتشر والمستخدم حاليا

كان برنامج اوتوديسك هو اوتوكاد المعماري AutoCAD Architecture عام 1998

كانت نقله لاتوديسك بشرائها للريفيت عام 2002 بمبلغ 133 مليون دولار و نقله أيضا للريفيت حيث أتاحت له امكانيات اوتوديسك القيام بأبحاث اكثر

"إن عملية البيم ثورية لأنها توفر الفرصة للهجرة من الممارسات التي تتمحور حول الحرفية البشرية إلى الاعتماد على آلات الحديثة أكثر" (What is BIM?, C. Eastman, 2009)

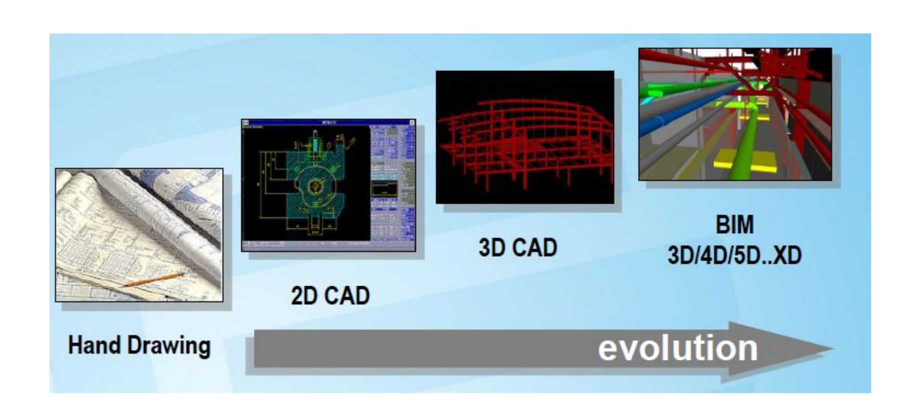
البيم هي واحدة من التطورات الواعدة التي تسمح بإنشاء نموذج واحد أو أكثر من النماذج الافتراضية الرقمية التي بنيت لدعم أنشطة التصميم والبناء والتصنيع التي من خلالها يتم تحقيق المبنى." (BIM handbook: A guide to building information modeling for owners, managers, designers, engineers, and contractors, Chuck Eastman et al, 2011, emphasis added).1

مقارنة بين نظام البيم ونظام الكاد

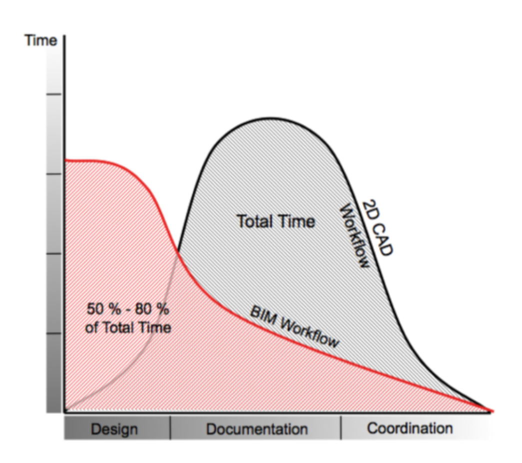
نظام الـ CAD هو اختصار لـ Computer Aided Design وهي عملية تعتمد أساسا على تجهيز الرسومات التصميمية بمساعدة الحاسب، أي يتم التعامل فيها برسم الخطوط لا أكثر ولا تستطيع البرامج التي تعمل بهذا النظام التعرف على العناصر بحد ذاتها ولكنها تعتبرها كلها خطوط ولهذا نضطر لرسم جميع المساقط لأظهار عنصر معين وهذا ما يلغيه نظام البيم، لأنه يتعامل مع العناصر كل على حدة فيتم عمل النموذج بتحديد عناصره وليس بتحديد خطوط رسمه. وبهذا فإن النتائج مذهلة حيث يتم الحصول على كافة المساقط والقطاعات بل ونموذج ثلاثي الابعاد بمنتهى السهولة لمجرد تعريف كل عنصر وليس رسمه أكثر من مرة في مساقط مختلفة.

فعندما نريد عمل تغيير على أحد عناصر المبنى يتطلب ذلك منا أن نعيد رسم التغيير في جميع المساقط والواجهات والقطاعات التفصيلية وغيرها من المشاهد في حالة استخدامنا لتقنية الكاد (وهي تقنية رسم بحتة، أي مجرد خطوط لا يمكن تحديد وظيفتها وإضافة خصائص مادية لها).

تمدنا نمذجة معلومات البناء بمكتبة كاملة لعناصر ثلاثية الأبعاد للتمثيل المادي للمبنى، وفي جوهر الأمر فإن البيم هو طريقة عملية لإنشاء المبنى قبل تنفيذه في الواقع. فهو محاكاة رقمية لخصائص المبنى الفيزيائية والوظيفية. وبناء نموذج باستخدام تقنية البيم مختلف تماما عن مجرد عمل رسومات ثنائية وثلاثية الأبعاد (كما هو الحال في تقنية الكاد)، فالاعتماد الأساسي عند بناء نموذج بيم للمبنى هو استخدام عناصر ذكية، وبالتالي فاختلافه عن نموذج الكاد يكون جذريا. وكمثال لذلك، فإننا نستطيع تعريف الحائط في نظام البيم من حيث سماكته والطبقات المكونة له وخامة كل طبقة، بل ونستطيع أيضا عمل حصر لهذه الطبقات وحصر آخر للحائط ككل، وخصم أماكن الأبواب والنوافذ من مساحته الإجمالية، ... وغيرها من المعطيات والنتائج المختلفة والتي يصعب توفيرها في بيئة الكاد.



وعلى صعيد المقارنة، فإن إنشاء مشروع بنظام البيم يحتاج وقت أكبر من نظام الكاد في بداية الإنشاء، ولكن نتيجة تعريف خصائص كل عنصر من البداية فإن ذلك سيوفر وقت كبير جدا عند استخراج كافة المستندات والورقيات اللازمة لتنفيذ وإنهاء المشروع، على عكس نظام الكاد.



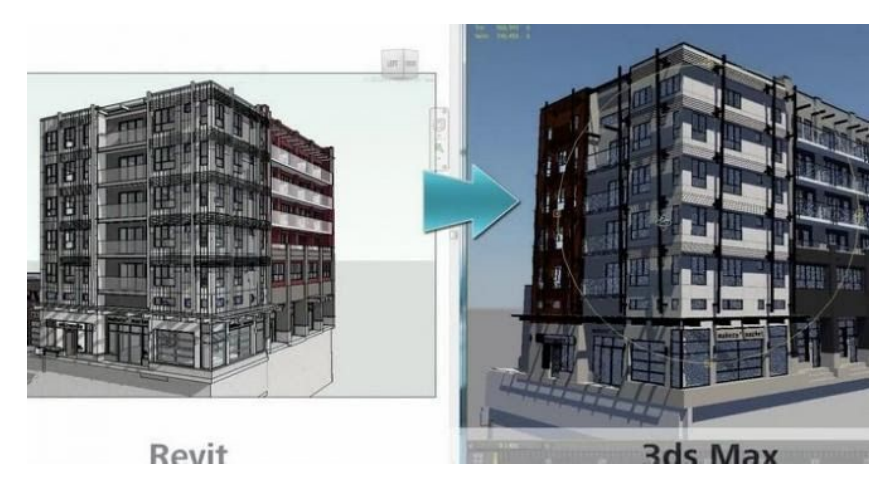
وبما أن لكل شيء مزايا وعيوب، فعندما اكتشف الخبراء عيوب نظام الكاد، فكروا وابتكروا مفهوم البيم. فمثلا من عيوب الكاد أنه لا يكتشف أخطاء الرسم والمشاكل إلا وقت التنفيذ، وأيضا صعوبة حل التعارضات أثناء التنفيذ لأن الكاد لا يفرق بين خطوط المعماري وخطوط التكييف مثلا.


اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

مقارنة بين برامج البيم و برنامج الثري دي ماكس 3Ds MAX

برنامج الثري دي ماكس من أقوى برامج الإظهار، ولكنه لا يوفر أي من المميزات الهائلة التي يوفرها نظام البيم. فهو يتعامل مع مجموعة من الكُتل الهندسية ويوفر علاقة الترابط بينها ويخصص لها خامات ويتحكم بكيفية إظهار هذه الخامات بالشكل المناسب للعميل، بمعنى آخر، فبرنامج الثري دي ماكس وما يشابهه من برامج الإظهار لا يوفر لنا الأدوات اللازمة لتعريف خصائص فيزيائية ووظيفية لهذه الكتل، وبالتالي فهو يفتقر لأهم ما يميز نظام البيم وهو إمكانية تعريف العنصر من خلال خصائصه. ولمعالجة مشكلة الإظهار في نظام

البيم بشكل يحاكي روعته في برنامج الثري دي ماكس، توفر في برنامج الريفيت (التابع لنظام البيم) أدوات خاصة بالإخراج النهائي في الإظهار Render تتيح للمستخدم إمكانية إخراج صور للمشروع بشكل يقترب في جودته من البرامج المتخصصة كالثري دي ماكس، مع توافر أدوات خاصة بتصدير النموذج من برنامج الريفيت لبرنامج الثري دي ماكس.



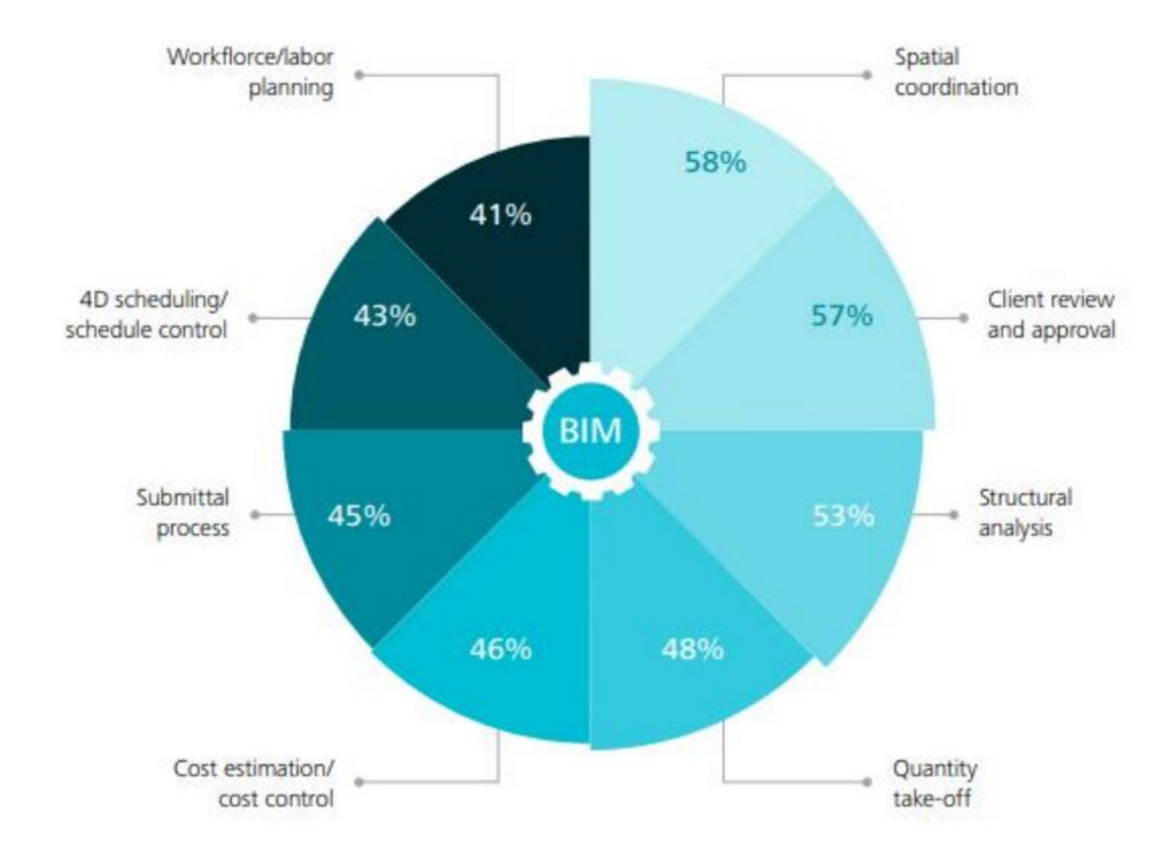
مميزات البيم

ويُمكّن نظام البيم مستخدميه من تداول المعلومات بين فريق التصميم، مما يقلل الخسائر، ويقدم معلومات مفيدة أكثر لمالك المشروع. بالإضافة لتوفيره نموذج داعم لعملية إتخاذ القرار، وهي عملية مهمة وأساسية لمهندس المشروع ومديره.

وبما أن أي مبنى هو في واقع الأمر تجسيد لتعاون مجموعة مهندسين من مختلف التخصصات، فقد وفرت لنا هذه التقنية امكانية تبادل المعلومات بين فريق التصميم (مهندسين معماريين و انشائيين ومساحين ميكانيكيين) والمقاول الرئيسي ومقاول الباطن ومن ثم إلى مالك المشروع، مما يقدم المعلومات بسهولة أكثر وتفادي المشاكل وبالتالي تقليل الخسائر وتوفير النفقات ووضع حلول مبكرة لأي تعارض قد يظهر بين الأقسام المشاركة في المشروع عند تنفيذه قبل الشروع فيه فعليا على أرض الواقع.

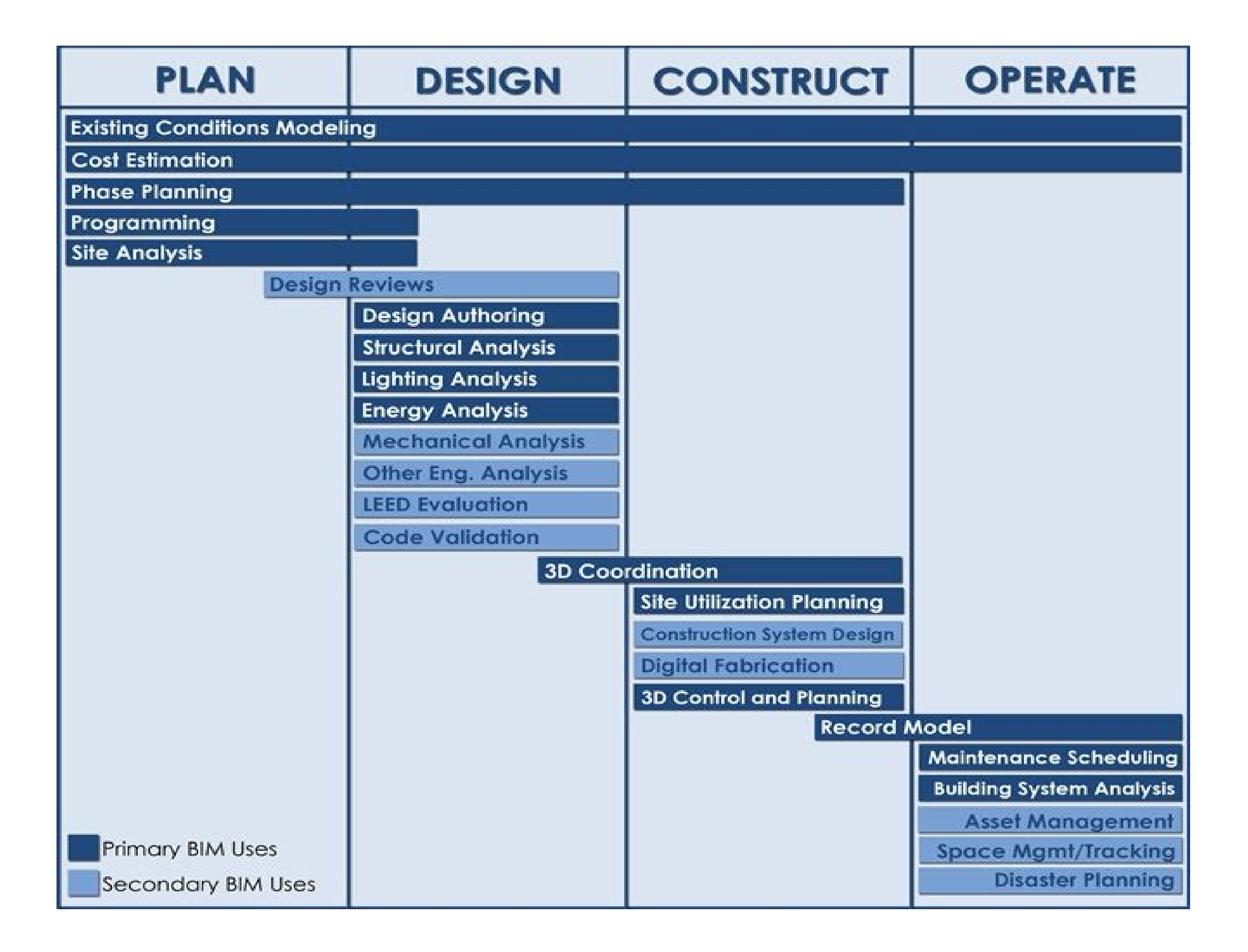
جدول استخدامات نمذجة معلومات البناء **(Kreider et al. 2010)**

BIM USE	Frequency	Rank	Benefit	Rank
	%	1 to 25	-2 to +2	1 to 25
3D Coordination	60%	1	1.60	1
Design Reviews	54%	2	1.37	2
Design Authoring	42%	3	1.03	7
Construction System Design	37%	4	1.09	6
Existing Conditions Modeling	35%	5	1.16	3
3D Control and Planning	34%	6	1.10	5
Programming	31%	7	0.97	9
Phase Planning (4D Modeling)	30%	8	1.15	4
Record Modeling	28%	9	0.89	14
Site Utilization Planning	28%	10	0.99	8
Site Analysis	28%	11	0.85	17
Structural Analysis	27%	12	0.92	13
Energy Analysis	25%	13	0.92	11
Cost Estimation	25%	14	0.92	12
Sustainability LEED Evaluation	23%	15	0.93	10
Building System Analysis	22%	16	0.86	16
Space Management / Tracking	21%	17	0.78	18
Mechanical Analysis	21%	18	0.67	21
Code Validation	19%	19	0.77	19
Lighting Analysis	17%	20	0.73	20
Other Eng. Analysis	15%	21	0.59	22
Digital Fabrication	14%	22	0.89	15
Asset Management	10%	23	0.47	23
Building Maint. Scheduling	5%	24	0.42	24
Disaster Planning	4%	25	0.26	25



Highest value project activities (Autodesk, p.5)

و يمكن تقسيم أهم الفوائد حسب مراحل المشروع



ويمكننا تلخيص بعضا من مميزات تقنية البيم كالآتي:

- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى Accurate Modeling.
- توفير الوقت وحل المشاكل قبل حدوثها خصوصا المشاكل التي تحدث اثناء التصميم وأثناء التنفيذ وتلافي التكلفة المهدرة نتيجة سوء التخطيط ولعدم الرؤية الواضحة للمشروع Saving Time & Cost.

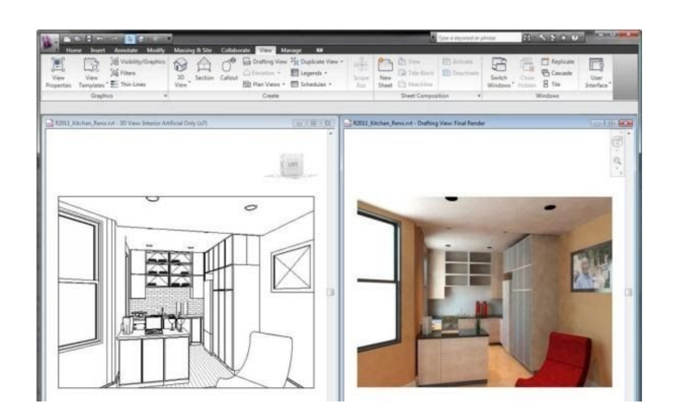
فتطبيق تكنولوجيا البيم يوفر علينا أخطاء جسيمة وواضحة يمكن أن نقع بها أثناء التنفيذ دون لفت الإنتباه لذلك في مراحل التصميم كما هو موضح من الصور المجمعة في الشكل التالي:



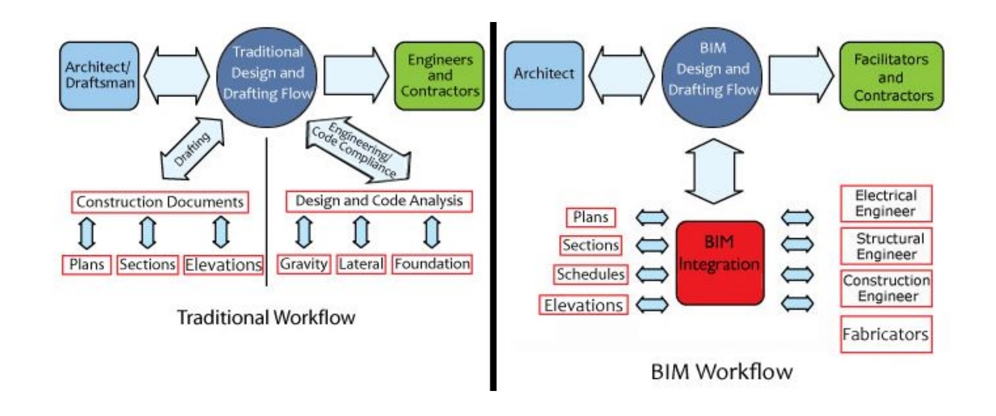
- سهولة العرض والتجول بالمشروع Navigation قبل حتى أن توقع عقده، ولهذا أثره المباشر على العميل حيث أنه عندما يرى المخططات ثنائية الأبعاد فقط لن يتمكن من فهمها بشكل جيد ولن يعترض، ولكن بعد إنتهاء المبنى سيطلب بعض التعديلات إما عندما يرى المبنى بشكل واقعي أو عندما يُدركها قبل بدء التنفيذ.
- الربط بين التصميم والتنفيذ Design & Implementation من خلال إدارة المنشأ والتعاون بين جميع الأقسام (ميكانيكا وكهرباء ومعماري وانشائي) لحل أي تعارض بينها Collaboration & Access.



- تحسين عملية الإخراج النهائي Visualization والمحاكاة Simulation والإظهار Rendering.



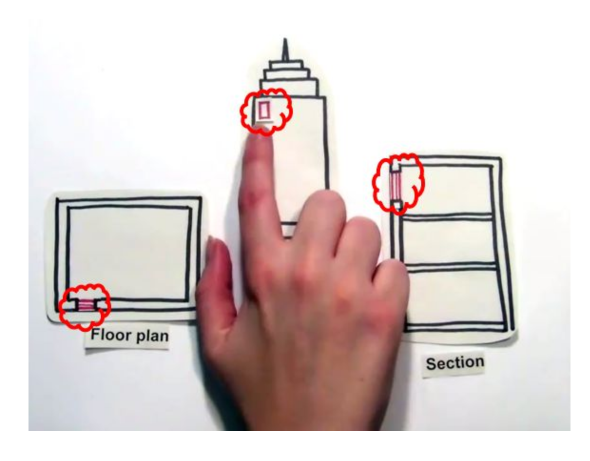
- تطبيق تكنولوجيا التكامل والتنسيق Coordination بين المناظر والقطاعات والجداول المختلفة في المشروع الواحد، حيث تعتمد على التحديث التلقائي لأي تعديل في العنصر.



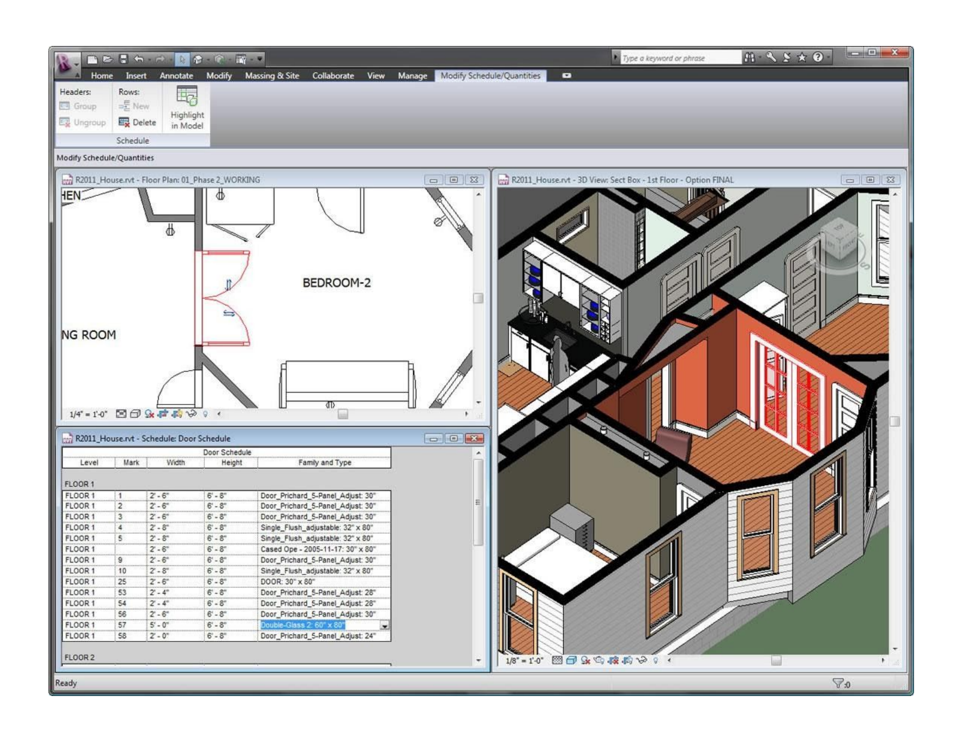
- توحيد ودمج جميع أنواع المخططات، فمخطط التصميم Design هو نفسه مخطط الرسومات التفصيلية Shop drawing ونفسه مخطط التنفيذ As-built دون تعديلات كثيرة.



- سهولة التعديل Modify في النموذج وتحديثه Updating.



- الحصر الدقيق لجميع أجزاء المشروع خاصة في المراحل المبكرة.



- المساعدة في عملية الصيانة بعد انتهاء المشروع.
- يعتبر وسيلة عصرية للبناء بليونة مما يوفر المال مع جودة أفضل باستخدام الأفكار الحديثة مثل:

(Integrated Project Delivery (IPD

(Virtual Design and Construction (VDC

- توفير تصور واقعي للعمليات الإنشائية، حيث أن 92% من العملاء يُقِرّون بأن التصاميم المرسومة باستخدام نظام الكاد لا تكفي للعمليات الإنشائية.

<u>تخيل و تحليل الموقع :</u> يوفر البيم وسيلة قوية لتخيل الموقع و إحداثياته و تفاصيله و يستوعب المعلومات التى نحصل عليها من المسح الليزري و يستفيد المصممون من كل هذه المدخلات التي يتم تجميعها ومشاركتها في نموذج - بطريقة لا تستطيع الطرق التقليدية التقاطها.

- **تقدير التكلفة :** في أغلب العقود يتم تقدير التكلفة برقم ثابت قبل بدء العمل ، لهذا من المناسب تقدير تكلفة المشروع و حساب هامش الربح قبل البدء هناك دراسة أجرتها **Stanford University Centre** لـ (Integrated Facilities Engineering CIFE) على 32 مشروع ضخم وجدت أن :
  1. يمكنك تفادي **40 %** من الأشياء المفاجئة أثناء التنفيذ .
  2. الدقة في حسابات التكاليف وصلت ل **97%** .
  3. وفروا **80%** من الوقت اللازم لحساب التكلفة .
  4. توفير **10%** من التكلفة .
  5. تقليل **7%** من وقت المشروع .

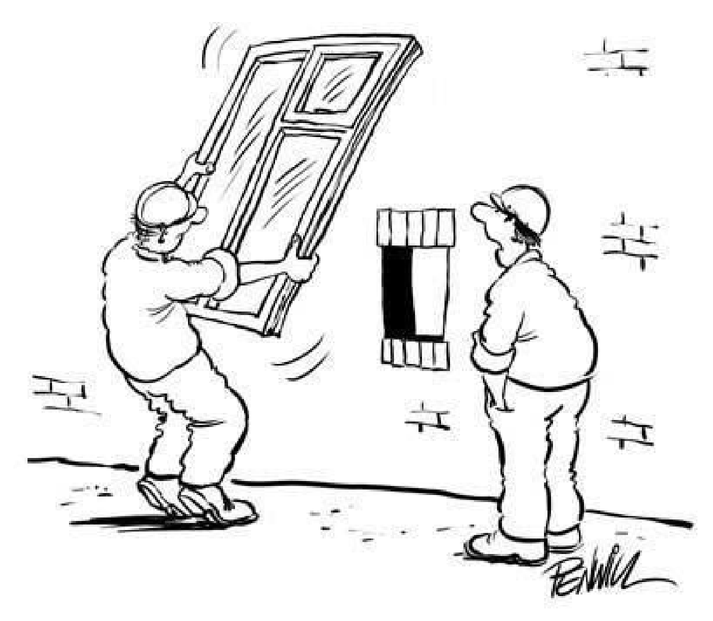
- أظهر أحد الاستبيانات التي أجرتها مؤخرًا مؤسسة **McGraw Hill** بأن ثلاثة أرباع من مستخدمي **BIM** في أوروبا الغربية (75%) أكدوا حصولهم على نتائج إيجابية ملموسة على استثماراتهم الكلية على تلك النماذج، مقابل 63 % من مستخدمي **BIM** في أمريكا الشمالية.

- **تكلفة التعديل:** وكانت تقدر بخُمس تكلفة المشروع، أما الآن فإن التعديل كله على الحاسوب، والذي لا تكاد تقارن تكلفته بقيمة التعديل إذا ما تم في الموقع أو حتى بالطرق التقليدية باستخدام الكاد.
- **تقليل الهالك : الهالك في المشروع نسبته كبيرة جدا 37% من الخامات تهلك و ترمي في العمليات الحالية** مع وجود نموذج مشترك بين التخصصات المختلفة لا نحتاج لإعادة العمل فنموذج البيم يحتوى على معلومات كافية مما يسمح لكافة التخصصات بالوصول للمعلومات المطلوبة و حل التعارضات.
- الحصر الدقيق للمواد وذلك قبل بدء البناء، وعند عمل تعديل في التصميم يتم التحديث في الحصر تلقائيًا وبشكل لحظي.
- يساعد البيم في تقديم عمر صحيح للمنشأة وما تحتويه من مواصفات يمكن أن ترغّب الزبون في شراءه.
- بيانات كاملة عن الموقع و المساحة و حتى الحجوم إن لزم الأمر.
- امكانية تقديم المخطط بشكل جاهز للزبون الذي يريد معرفة كل شيء عن العقار الذي يريد شرائه.
- امكانية توسعة البيانات المشمولة في نظام الـ BIM لتشمل بيانات الفرز العقاري المرتبط بالعقار و المالكين و انتقال الملكية و الإشكالات المترتبة عليه إن وجدت.
- التركيز على التصميم بدلاً من الرسم.
- عمل نموذج دقيق غني بالمعلومات للمبنى.
- **ادارة فعالة للمشروع :** يوفر البيم المعلومات اللازمة لاتخاذ القرار
- **التعاون بين جميع الأقسام بطريقة أفضل** (ميكانيكا و كهرباء و معماري و انشائي) تجنبا للمشاكل التي كانت تحدث سابقا و حل التعارض بين الأقسام .
- حل مشكلة التواصل بين أطراف التصميم من مهندس معماري وانشائي والكتروميكانيك وأي مشارك في عملية التصميم والتنفيذ، فهذه البرامج سهلت الإلمام بتفاصيل المشروع من قِبل الجميع، ومشاركة التعديلات المختلفة فيما بينهم، لتلافي أي تعارضٍ قد يسبب مشاكل أو أخطاء في التنفيذ.

" تبدأ أغلب الشركات عند اتخاذهم نظام البيم بعمل نموذج ثلاثي الأبعاد واضح، والعمل بشكل منهجي من خلال المزيد من الاستخدامات المعقدة، أما المستخدمين المتقدمين في مجال البيم فيقومون بتطوير مشاريعهم باستخدام البيم من خلال المُوردين وكذلك تعريف استخدامات أكثر مثل التحليل والإنتاج والتي تتطلب التعاون الكبير بين فريق العمل."

Phillip G. Bernstein Associate Dean at Yale School of Architecture

- **حل المشاكل أثناء التصميم و ليس أثناء التنفيذ .**



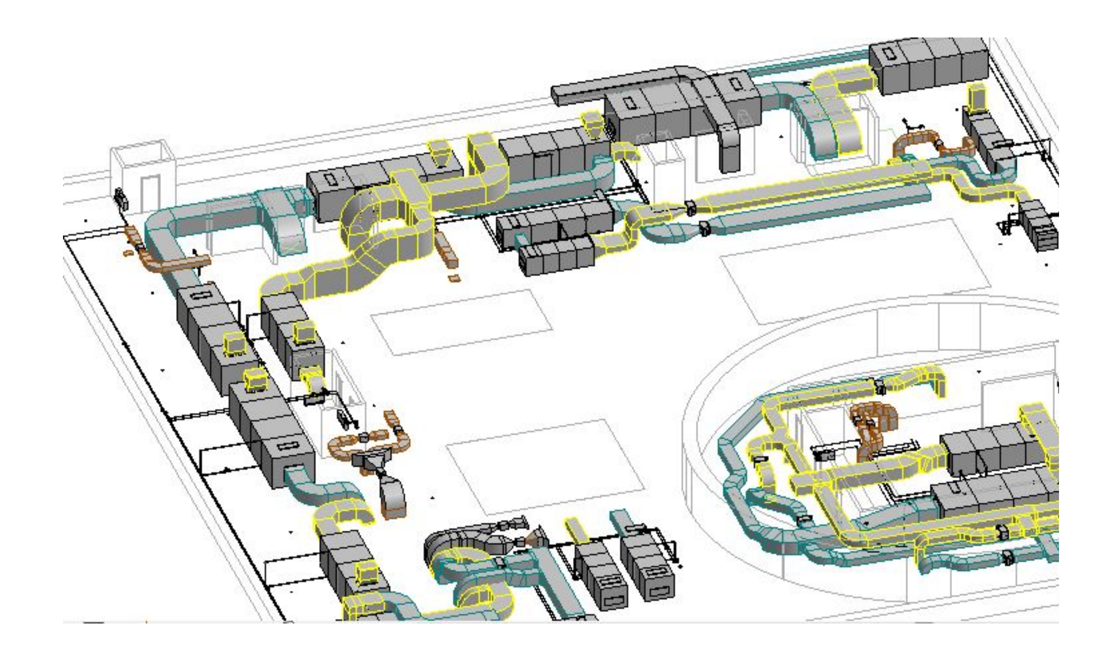
اعتقد انه هناك خطأ في المقاس لو سألتنى رأيي

- سهولة التعديل في النموذج و تحديثه
- تساعد مجموعة أدوات BIM على التحكم التلقائي في اكتشاف التعارضات بين العناصر. من خلال نمذجة كل هذه الأشياء أولاً ، يتم اكتشاف التعارضات مبكراً ، ويمكن تقليل التعارضات المكلفة في الموقع. يضمن النموذج أيضًا ملاءمة مثالية للعناصر التي يتم تصنيعها بالمصنع ، مما يسمح بتركيب هذه المكونات بسهولة في مكانها بدلاً من إنشاءها في الموقع.





مثال أحد المشاريع التي قمت بها : قمت بحل التعارض بين الأقسام المختلفة .



- الحصر الدقيق لجميع الأجزاء في المشروع و هو مهم جدا خاصة في المراحل المبكرة للمشروع و الجدول يعدل نفسه تلقائيا عند تعديل البيانات و يمكننا البيم من احتساب مباشر للكميات التي تتعلق بالمساحة و الحجوم (و حتى أطوال و أقطار قضبان التسليح)
- **التعديل سهل جدا و يتم مرة واحدة** في أي مكان بالنموذج فينعكس على كل جزء من الموديل .
- تقليل الوقت أثناء التنفيذ حيث لن يتعطل العمل من اجل حل تعارض لم يكتشف أثناء التصميم .
- لوح التصميم **Design** هي نفس لوح **Shop drawing** هي نفس لوح **As built** دون تعديلات كثيرة .

- امكانية استخدام النموذج لإجراء المحاكاة مثل محاكاة الشمس و الرياح و الطاقة في برامج كثيرة مختلفة ثم اعادة التعديلات الى النموذج ليتم فيما بعد متابعة العمل عليه مع التنبيه للتعديلات الحاصلة لباقي الطاقم الهندسي ذو الاختصاصات المكملة و المتعددة.
- يعطينا افضل الحلول لتوفير الكهرباء في المبنى .
- معرفة مساحات الغرف بسهولة مما يسهل العمل على مهندسي التكييف والإضاءة
- معاينة للمشروع بشكل كامل بعد تركيب كافة الأنظمة بما يسمح بمعاينة سلامة التصميم الأصلي و ديمومته أم عدم تحقق ذلك
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة
- **جدولة البناء:** بناء نموذج المعلومات و ربطها مع الجدول الزمني تمكن من التخيل الواضح لمراحل البناء ، وبالتالي جداول البناء في أطر زمنية محددة يمكن التخطيط لها بشكل جيد والتواصل بالضبط كما هو مخطط للمقاولين وأصحاب المصلحة الآخرين المسؤولين.

كيف يساعد هذا؟ عرض تخطيط البناء و العمليات في وقت مبكر في بيئة افتراضية يساعد على الكشف عن المشاكل وتحديد المجالات التي تحتاج التكرار. وبالتالي يتم تقليل مواطن الخلل في الموقع وإعادة العمل.

ويمكن أيضا استخدام نماذج بيم 4D للتخطيط للإشغال المرحلي في المشاريع ذات الصلة بالمباني على سبيل المثال - مشاريع التجديد وإعادة التهيئة.

- الربحية.
- جودة العمل المنجز.
- كفاءة إنتاج العمل.
- القدرة التنافسية.
- الانفتاح على فرص عمل جديدة.
- وجود معلومات مطابقة للواقع يمكن استخدامها في إدارة مرافق المبنى وعمل صيانة له.
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة
- إيضاح التصميم بشكل جيد للعميل، فتصل إليه الصورة النهائية للمبنى ويدرك تفاصيله جيدًا، بدون أن يضطر إلى دراسة رسومات معمارية أو إنشائية قد لا يفهمها، بالتالي يستطيع إبداء رأيه والتعديل على التصميم الذي لا تقارن تكلفة التعديل عليه بتكلفة التعديل على مبنىً منفذ.
- الانسجام بين المساقط والقطاعات، وكانت هذه مشكلة أزلية، وهي عمل تعديل في أحد اللوحات ولزوم عمله في جميع اللوحات الأخرى، أما الآن فإن المشروع كله في ملف واحد متكامل، يظهر التعديل تلقائيًا في كل الرسومات عند عمله في أي واحدة منهم.
- المباني المبتكرة كانت تعاني من مشكلة عدم وجود مرجع أو مباني سابقة يمكن القياس عليها، بالتالي يمكن حدوث مشاكل غير متوقعة نتيجة الوزن أو العوامل الطبيعية غير المحسوب حسابها، أما الآن فإن نمذجة معلومات البناء توفر كل أنواع المحاكاة لتدارك المشكلة قبل وقوعها.
- كثيرًا ما كان يحدث أن يتوقف العمل بسبب انتظار استلام الخامات، أو أن يتم استيراد خامات ومواد قبل وقت احتياجها فتحتاج تكلفة إضافية لتخزينها. برامج إدارة الوقت والتكلفة ساعدت على حل هذه المشاكل عبر مفهوم Just In Time في العمل.
- مشكلة عدم الانتهاء في الوقت المحدد نتيجة اكتشاف المشاكل داخل الموقع فكان يتم مد فترة المشروع أكثر من مرة، عند التطبيق الصحيح لنمذجة معلومات البناء يتم اكتشاف المشكلات وحلها مبكرًا أثناء العمل على التصميم.
- اختلاف ما تم بناؤه عن التصميم الأصلي نتيجة العمل في الموقع، مما يضطر المهندسين لعمل لوح مختلفة As Built بعد انتهاء العمل.
- <u>**قبل البدء في البناء:**</u>

بناء إدارة المعلومات يقترن مع برامج إدارة البناء يوفر التفاصيل التي تحتاجها للعثور على نقاط التعارضات الزمنية المحتملة في المشروع الخاص بك. يمكنك أن تبحث في الجدول الزمني بأكمله و فحصة خطوة خطوة، وتبحث في انشاء الموقع وحركة المرور على طول الطريق. مرة واحدة كاملة، نموذج بيم يعطي المقاولين دليل مرجعي سريع لكل ما يجب أن يحدث لجعل المشروع نجاحا.

- <u>**تجنب تأخر المشروع مرة أخرى:**</u>

وهناك جدول زمني جديد وتقدير جديد، ومن المحتمل أن تكون هناك تغييرات أخرى. المستأجرون حريصون على شغلها، وهناك عقوبات على التأخير. المقاولون من الباطن يأخذون الاختصارات من أجل خفض تكاليفها والحفاظ على الجدول الزمني، (من الصعب جداً لإثبات بعد ذلك). هناك مشاكل مع الجودة (الجودة هي الالتزام بالمواصفات ومدى مطابقة المشروع لاحتياجات ورغبات المالك).
وتتزايد التكاليف الإجمالية مع تقديم تقارير عن بنود التكاليف الجديدة يوميا. لا أحد يعرف ما هو الرقم النهائي. كل هذه المشاكل معروفة في معظم مشاريع البناء. لماذا لا يتم حلها؟

إدارة سيئة؟ ومن الشائع إلقاء اللوم على الإدارة للمشاكل، ولكن هذا هو المعرض عندما يعملون مع النظم التقليدية التي لا يمكن السيطرة حقاً على عملية البناء بشكل فعال؟

عقد الآخرين مسؤولة هو الخيار السهل في بيئة الضغط العالي لمشروع البناء الحديث، ولكنها ليست مفيدة. يمكن للمشاريع أن تنجح على أفضل وجه إذا شارك الفريق بأكمله المسؤولية عن حل المشكلات. حظر بيان "أنها ليست خطأي" هو بداية جيدة.

مدراء المشاريع هم متخصصون وإدارة أفضل ما لديهم من المعرفة والقدرة. ويشرف عليها مدراء مؤهلين وقادرين، يحاولون تجنب أي مخالفات مع الميزانية والجدول الزمني والجودة.

في كثير من الأحيان يبدو من المستحيل تقريبا لإدارة وتنظيم كميات كبيرة من المعلومات المعقدة. وكثيرا ما تصل المعلومات المتعلقة بالتأخيرات أو حالات الشذوذ المماثلة إلى وقت متأخر جدا حتى يتمكن مدير المشروع من اتخاذ إجراء هادف. وإذا كانت المعلومات متاحة في وقت سابق، يمكن تحديد العديد من المشاكل على الفور. يمكن أن يؤدي تأثير حل المشاكل المتأخرة والفوضى التي لا يمكن السيطرة عليها. ويؤدي ذلك إلى اتخاذ القرارات دون الإشارة إلى الحالة الحقيقية.

وإذا تمكن المديرون من الوصول إلى بيانات المشاريع الحالية مع التفاصيل الواضحة ، يمكنهم تحديد أسباب المشاكل بدلا من أن يكون لها تأثيرها الكبير. إن اتخاذ القرارات على أساس التخمينات، دون أي محاكاة للعواقب المستقبلية، هو دائما خطر كبير.

المشكلة لا تكمن في المديرين. بل يعود السبب في ذلك إلى عدم وجود معلومات صحيحة ومفصلة وفي الوقت المناسب عن الحالة الراهنة والمتوقعة لأجزاء مختلفة من المشروع.

ومع ذلك فمن المستحيل أن يكون لديك معلومات مفصلة في متناول اليد في كل وقت. وهذا ما يقوله كثير من الناس وبالنظر إلى العمليات الحالية وتدفق العمل، هناك بعض الحق في هذا و لهذا نذهب لتطبيق البيم.
لتحقيق أقصى فائدة من بيم البناء، فمن الضروري الالتزام لتطوير وتحسين طريقة التعامل مع مشاريع البناء. وأسهل طريقة للبدء هي اعتماد منهجيات تستند إلى أفضل الممارسات العالمية الحالية. مثال على عملية بيم هو منهجية تنظر في إدارة المعلومات لمشروع البناء ككل. وهو يشمل أربعة جوانب رئيسية لإدارة معلومات البناء:

- تخطيط استخدام الموقع: مع نماذج بيم تحت تصرفكم يصبح من السهل للتخطيط كيف سيتم استخدام الموقع. تخصيص مساحة للمرافق المؤقتة والتجميع وصوامع المواد ووضع الرافعات ومعدات البناء وغيرها بحيث لا يوجد أي اشتباك للاستخدام في الموقع يمكن التخطيط باستخدام قدرات التصميم الظاهري والتخطيط البناء.
- تخطيط الأمان و خطة الإخلاء للموقع في حالة حدوث مشكلة بالموقع
- جمع معلومات كل الاقسام في مكان و كيان واحد ، قبل هذا كان من الصعوبة فعل هذا مع المخططات ثنائية الأبعاد ومعلومات مشتتة غير مركزية.
- تنسيق ميب بيم والكشف عن الصدام: أنظمة ميب معقدة، وعرض جميع التخصصات أي الهندسة الكهربائية والميكانيكية والهندسة المعمارية وهيكل في نفس النظام البيئي والكشف عن الاشتباكات الداخلية وكذلك الخارجية والقضاء عليها قبل اتخاذ تخطيطات على الأرض، هو خطوة حاسمة للغاية التي تساعد على توفير كمية كبيرة من المال، والجهود وإعادة التصميم وبالتالي الوقت.
- الربط مع الجدول الزمني للتنفيذ و إعطاء تقارير أفضل للمهندسين Feedback عن حسن سير العمل في الموقع Site

- تحديد الاشتباكات القائمة على الوقت: يسمح بيم تصور لكيفية القيام بنشاط معين، جنبا إلى جنب مع الوقت المتراكمة والتكلفة. وهذا بدوره يثبت أيضا مثمرة في الكشف عن الاشتباكات القائمة على الوقت وتخفيفها، وبالتالي التحقق من أن تسلسل العمليات المخطط لها وأطرها الزمنية لا تتداخل أو تتصادم. ونتيجة لذلك كل عمليات مثل البناء المؤقت، البناء الدائم وغيرها، يحدث دون خلل. وبالتالي توفير الوقت وزيادة الإنتاجية وبطبيعة الحال توليد عائد استثمار أفضل.

- تقليل الاستفسارات(request for information (RFI للسؤال عن معلومة غير واضحة او غامضة فيمكن اخذ قطاع في اي جزء و دراسته او معرفتة المعلومة من خصائص العنصر ، سابقا كان المقول يرسل RFI للاستشاري و ينتظر أياما للرد و قد يكون الرد غير كافي او غير واضح فنرسل RFI اخر وفي حال موافقة الاستشاري على التغير يتم اعداد تفاصيل لمعالجة التغيير و في حالة عدم الموافقة يتم الرجوع الى العقد و يتم عمل CLAIM.

- تقليل أوامر التغيير CHANGE ORDER نظرا لاستيعاب كل فريق العمل للمشروع منذ بدايته ، في المشاريع العادية يكون الإدراك في البداية للمعماري و يتم إدراك المشروع تدريجيا لباقي الفريق قبل نهاية لمشروع حيث أن

عدد أوامر التغيير يدل غالبا على كمية التعارضات و التضاربات بالمشروع و يتناسب مع عدد ال RFI و الذي يقل مع استخدام البيم.

- تقليل المطالبات CLAIM المادية والزمنية نظرا لتقليل تقليل الاخطاء بالتصميم و تقليل ال RFI و اوامر التغيير مما يقلل تكلفة المشروع.

- تقليل اعادة العمل REWORK إن إعادة العمل يتسبب في هدر المواد و يقلل معدل الإنتاجية ويمكن من خلال نمذجة معلومات البناء تقليل هذا الهدر من خلال تقليل أخطاء التصميم.

- **<u>تعزيز التصنيع المسبق:</u>**
كما أن القدرة على إنتاج نموذج ثلاثي الأبعاد دقيق لخطة البناء يعزز التخطيط والتنفيذ المسبق الصنع فيمكن عمل Fabrication لتقطيع الأجزاء بدقة بالمصنع مثل صاج التكييف. إذا تم إنشاء أغلبية المبنى خارج الموقع في بيئة المستودعات، فهذا يعني تقليل المخاطر التى يمكن ان نواجهها في موقع العمل. ويمكن تخفيض ساعات العمل بالموقع والسقوط وغيرها من المشاكل او القضاء عليها لأن العمل يجري في ظل ظروف خاضعة للرقابة واستخدام الأتمتة غير متوفرة على موقع البناء.

- **<u>كفاءة الطاقة والاستدامة :</u>** استخدام مواد خام محلية .

- **<u>تقدير التكلفة:</u>** يسمح البيم بالتصور من أنشطة البناء والتكاليف المستحقة. بالإضافة إلى ذلك، تقدير التكلفة هو أكثر دقة مع بيم لأنه يمثل تقريبا البناء وبالتالي كمية من المواد هي دقيقة من الإقلاع التقليدية وطرق تقدير التكاليف.

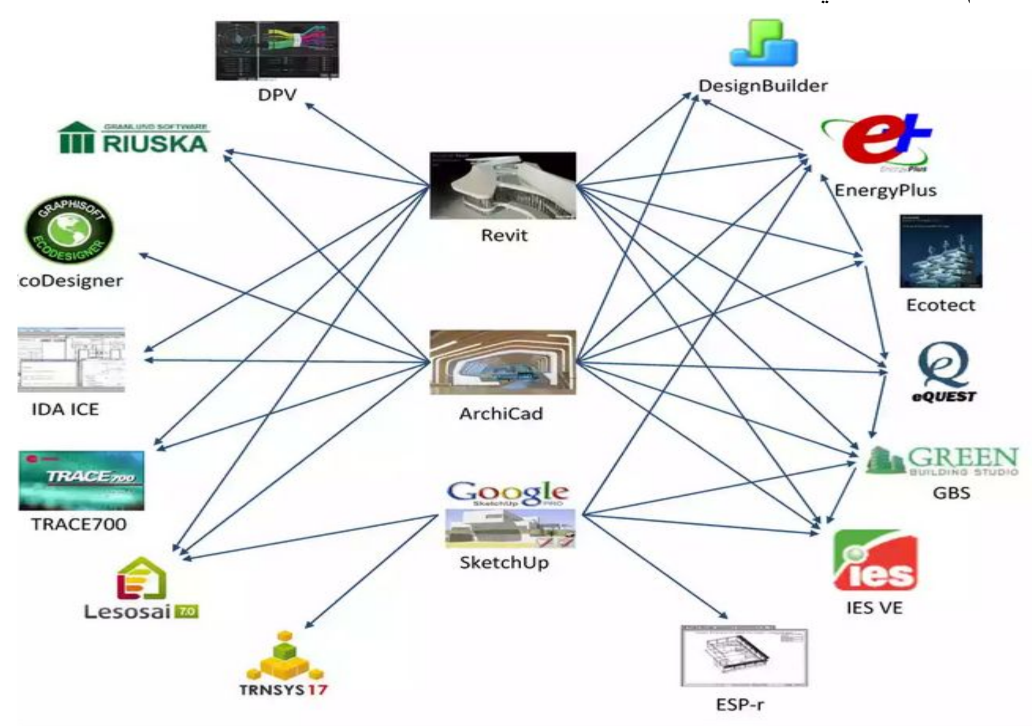
- إعداد المخطط التنفيذي SHOP DRAWING بمقياس رسم مناسب قبل البدء في العمل .
- إعداد مخططات As built Drawing أثناء وبعد الانتهاء من أعمال التركيب وبمستوى لا يقل جودة عن المخططات التصميمية ويبين عليها جميع التعديلات .
- معرفة المواصفات المطلوب منه تنفيذها على أرض الواقع.
- معرفة ما يلزم بشكل صحيح و دقيق من مواد بناء و مستلزمات أخرى (سقالات Scaffolding و رافعات Wench الى ما هنالك من العدد toolkits) لإتمام بناء المنشأة.
- كشف تقديري مبدئي صحيح لأتعاب الأيدي العاملة.
- جرد صحيح للمستودعات وما يلزم من التحضيرات لورشة العمل.
- تقديم تعليمات التشغيل والصيانة للرجوع اليها .

- **<u>فوائد البيم للمصنعين Manufacturers:</u>** لقد غدى عنصر المكتبة الخاص بالبيم BIM Object هو بديل عن الصورة التي كنا نراها في الكتالوجات أيام الثمانينات وما قبل. فالآن و ضمن برمجيات البيم يتم العمل على تقديم عنصر جاهز من قبل المصنّع (فرش على سبيل المثال) ليقوم المصمم باختيار هذا العنصر بمواصفاته الصحيحة بدلاً من الطريقة الشعبية السائدة و التي يقوم المصمم فيها بوضع Block عامة لأي قطعة فرش و من ثم تأتي

المشاكل تباعاً عندما يتبين أن القطعة التي وضعها كانت من أجل تزيين المسقط بطريقة جميلة بينما على أرض الواقع سيكون هناك أبعاد أخرى لقطعة الزبون التي سوف يختارها الزبون (((لاحقاً للأسف))) ... فعملياً يقوم المصنّع بوضع جميع الموديلات التي يقوم بتصنيعها على هيئة BIM Objects ضمن الموقع الخاص به أو إرسالها بالوسائل المتاحة في أيامنا هذه DropBox, Email إلى المهندس و الذي يقوم بدوره بوضع العناصر كما هي (و أعني بكلمة كما هي: الأبعاد, السعر, اسم المصنّع , تاريخ التصنيع, تكلفة الشحن ...) إلى ما هنالك من معلومات يجب لكل مهندس العلم بها مع تحضير أجوبة شافية للزبون و عدم ترك ذلك للحظة الأخيرة من العمل

فوائد البيم للاستدامة

تعريف الاستدامة : تلبية احتياجات البشر في الوقت الراهن من دون المس بما تحتاجه الأجيال الجديدة.
هناك علاقة بين البيم والاستدامة وهي ان البيم يحقق و يوثق مدى امكانية تطبيق الاستدامة و يقدم عددا من الفوائد التي يمكن أن تساعد على تحسين عمليات تصميم المباني والتشييد وذلك من خلال نموذج غني بالمعلومات. ويمكن أيضا أن تستخدم النماذج في تسلسل البناء، والتصنيع الرقمي، وإدارة المرافق.
الفرضية الأساسية لل "بيم" هو تنسيق جميع معلومات التصميم والبناء من مختلف التخصصات في نموذج مركزي واحد. ونتيجة لذلك، يمكن الكشف عن الاشتباكات بسهولة، ويمكن دمج الاعتبارات المتعلقة بالحياة الكاملة مثل إدارة المرافق في النموذج في مرحلة مبكرة. وبالتالي يمكن للبيم أن يقلل من استهلاك الكربون من خلال توفير معلومات محسنة بشكل كبير ومنسقة.
يبدأ التصاميم المستدامة بفلسفة أن تعريف المبنى المصمم بشكل جيد يتضمن تلقائيا الخصائص التي تشكل الاستدامة. وهي تشمل اختيار الموقع الافضل بيئيا، والحفاظ على المياه، واستخدام الأمثل للطاقة، والاهتمام بتقييم دورة الحياة للمواد، والجودة البيئية الداخلية. ويعني ذلك أيضا اتخاذ موقف شخصي بأن جميع أعمال التصميم المنفذة ستفي بمعايير أداء محددة.



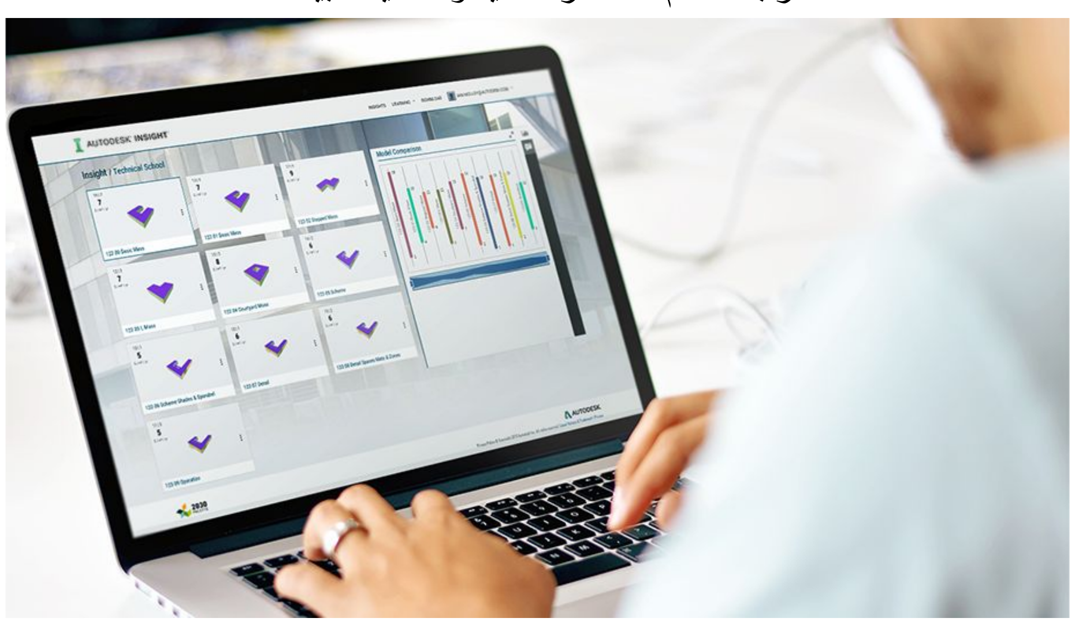
تبادل المعلومات بين برامج ال BIM و برامج المحاكاة الحرارية و تحليل المبني BIM and building analysis application

وتساهم المباني بنسبة 40٪ من انبعاثات الكربون العالمية. وتهدف استراتيجية البناء في حكومة المملكة المتحدة لعام 2025 إلى خفض التكلفة الكاملة للأصول المبنية بنسبة 33٪ وتخفيض انبعاثات غازات الاحتباس الحراري بنسبة 50٪ بحلول عام 2025. وهذه نقطة انطلاق على الطريق نحو خفض الانبعاثات بنسبة 80٪ عام 2050 (مقارنة بمستويات عام 1990).

إن نمذجة معلومات البناء (بيم) هي آلية حيوية يمكن من خلالها تحقيق هذه الأهداف. وهناك تقرير الحكومة government’s Low Carbon Construction report HG`D صدر في خريف عام 2010 ما يلي:
" ينظر إلى بيم أن لديه القدرة الأكبر لتحويل عادات - وفي نهاية المطاف هيكل - هذه الصناعة". وبالتالي، جعلت الحكومة نواتج البيم إلزامية على جميع المشاريع العامة من عام 2016.

هناك برامج كثيرة تستفيد من نموذج البيم لعمل تحليل للطاقة, مثل:

- **Insight360** : دليل قوي على أفضل البرامج في بناء الطاقة مع مقارنة العائد على الاستثمار باستخدام العناصر العادية والصديقة للبيئة



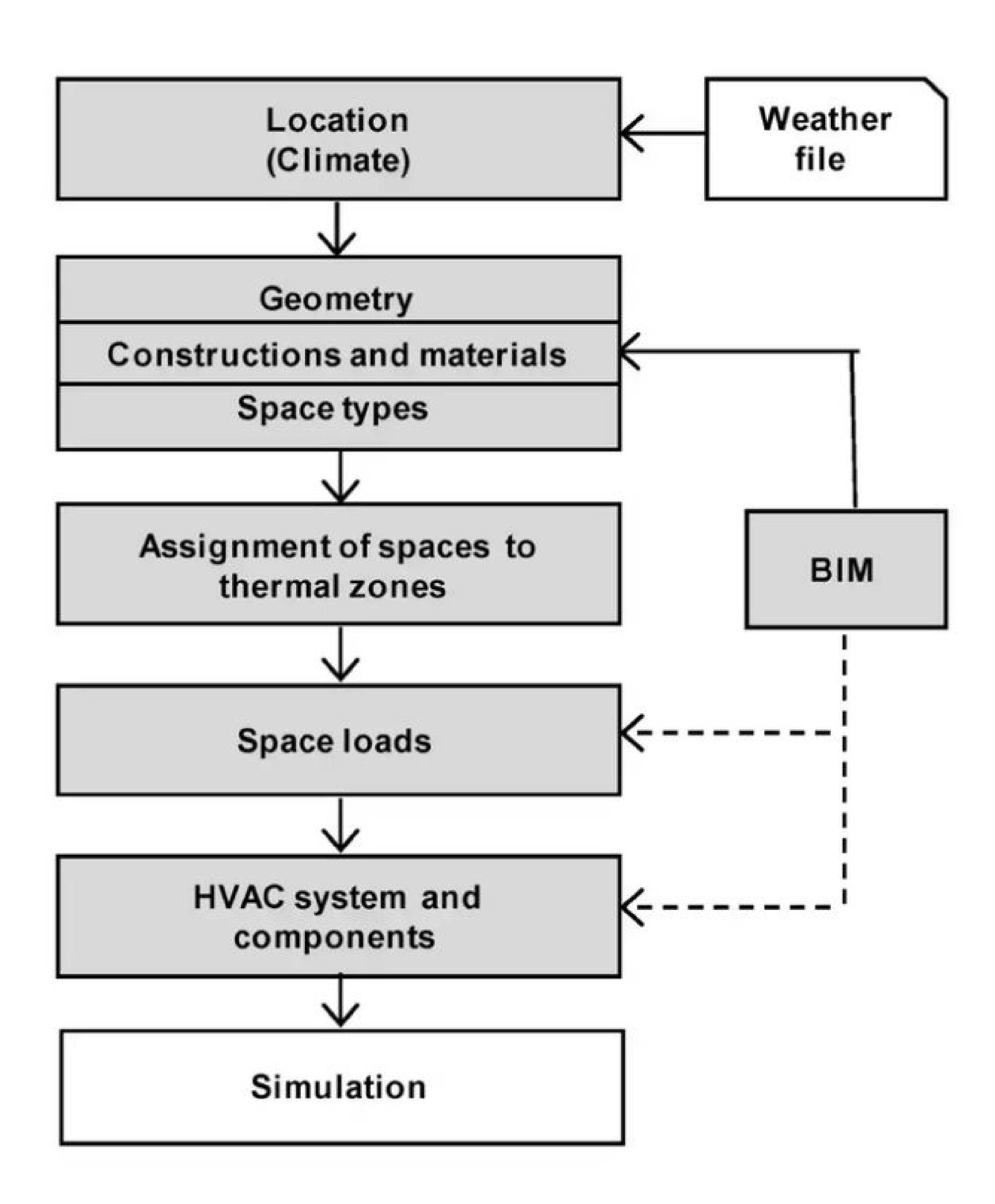
https://insight360.autodesk.com/

- **Green Building Studio :**

عمل التحليلات الحرارية وتقدير قيمة التكلفة الإجمالية واستخدام الاستوديو لتقليل التكلفة ورفع كفاءة المبنى من حيث الحسابات المتعدد مع اعتبار استخدام الطاقات المتجددة بجدية وذلك من بدء عمل المشروع , مروراً بتصديره وادخال البيانات الأساسية , انتهاء بعمل الاختبارات اللازمة لرفع كفاءة المبنى وتقليل التكلفة.

/https://gbs.autodesk.com

يمكن استعمال أي برنامج لنمذجة البيم مع أي برنامج من برامج الاستدامة وذلك من خلال امتدادات وسيطة مثل gbXML, IFC, ifcXML and ecoXML



صورة توضح طريقة عمل المحاكاة

أهم المزايا لتطبيق البيم في مجال الاستدامة

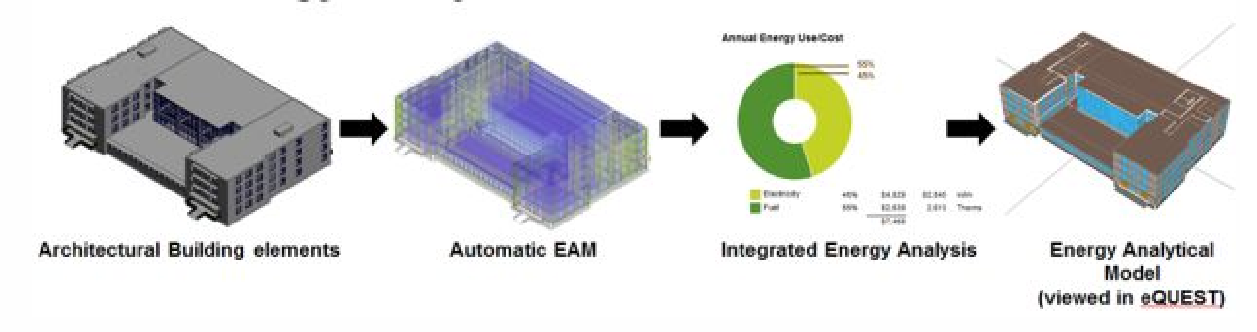
1. تحليل الطاقة

يمكن للبيم إجراء تحليلات الطاقة في جميع مراحل عملية التصميم وتقييم مختلف الخيارات لتوفير الطاقة. ويمكن لأدوات تحليل الطاقة أن توفر تحليلا للبناء بأكمله يسمح للمصممين بفهم توقعات تكلفة الطاقة التي يمكن أن تساعد بالقرارات المالية والتصميمية.

وتشمل تحليلات البناء الشاملة بيانات الطقس التفصيلية بحيث يمكن للمصممين أخذ إحصاءات المناخ التاريخية في الاعتبار عند إنشاء نموذج طاقة. ويمكن للمصممين أيضا استخدام البرنامج لمقارنة كفاءة مشروعهم مع المباني ذات الكفاءة الموفرة للطاقة وتصور تقديرات نقاط الاستدامة.

ويمكن لأداة تحليل الطاقة أيضا أن تقدم بيانات قيمة عن انبعاثات الكربون عن الممارسات الفعالة في ضوء النهار، وتوقعات استخدام المياه وتكاليفها، وإعدادات التكييف والتهوية. من خلال رؤية كيف ستعمل هذه الأنظمة مع العمليات الأخرى داخل المبنى في مرحلة مبكرة من عملية التصميم. يمكن للمصممين والمهندسين تكييف وتنفيذ استراتيجيات مستدامة تكمل بنجاح أنظمة البناء الأخرى.

ويمكن أيضاً أن يساعد برنامج البيم المصممين والمتعاقدين على الامتثال لقوانين الطاقة من أجل تلبية متطلبات الأكواد الخضراء التي أصبحت أكثر تقييداً من أجل الحد من الانبعاثات والتلوث.



2. تحسين إدارة المرافق

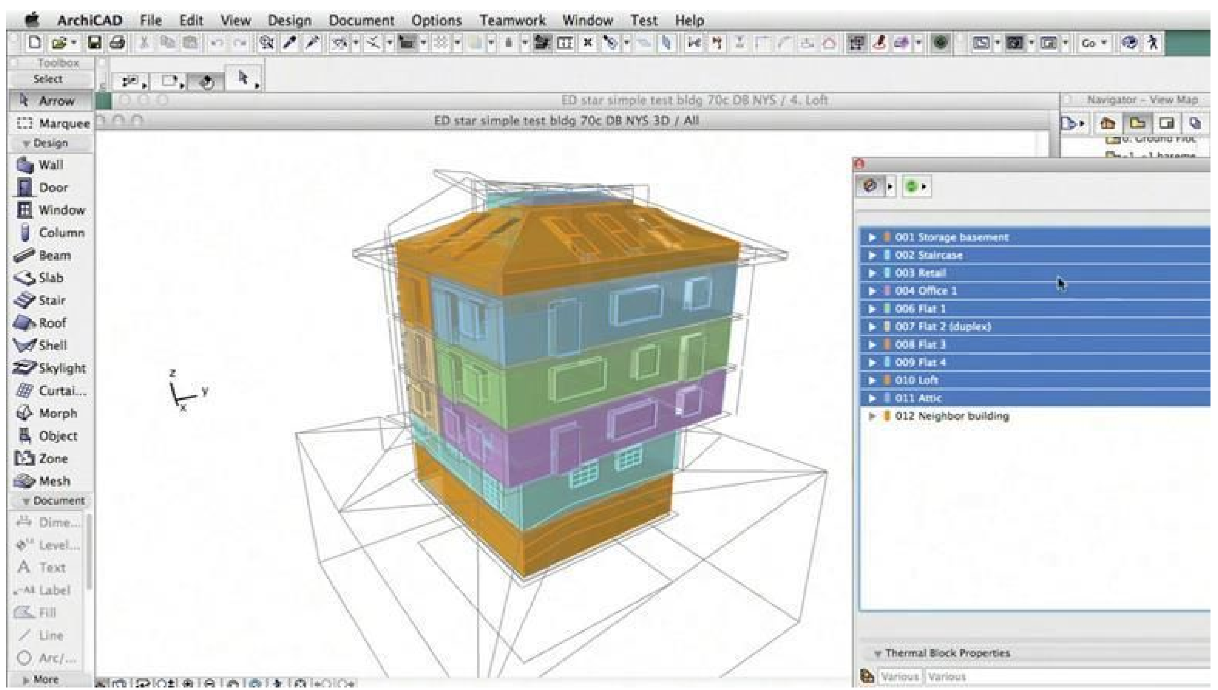
من خلال تضمين مديري المنشآت في عملية التصميم، يمكن لبرنامج بيم أن يمنحهم إمكانية الوصول إلى البيانات الضرورية وأن يبرهنوا على كيفية جمع هذه البيانات وإدارتها ضمن أنظمة إدارة المرافق facility management و يمكن استخدام البيانات المخزنة في برنامج بيم لتدريب عمال الصيانة على أنظمة المبنى أثناء عملية التصميم والبناء.

مع التدريب المناسب لمدراء المرافق وعمال الصيانة يمكن أن يقوم البيم بضمان بناء يحقق عائد الاستثمار، وتحسين أدائها، وزيادة دورة حياة معداتها.

3. إدارة المواد

تمثل المواد التي تختارها لبناء المبنى تكلفة كبيرة، وكذلك عاملا مهما في تحديد التأثير البيئي للمبنى. أدوات برامج البيم تتأكد من أن جميع معلومات البناء متناسقة داخلياً، مما يساعد على ضمان حساب دقيق للكميات المادية للمشروع.

ويمكن أن تساعد أدوات بيم أيضا فريق التصميم على إجراء تقييمات دورة الحياة من خلال توفير البيانات وتحليل المواد التي يمكن أن تزيد بشكل كبير من الاستدامة وفعالية التكلفة على مدى فترات أطول.



نمذجة الطاقة الحرارية 3D في أركيكاد ARCHICAD.

4. الحد من النفايات وعدم الكفاءة

تقوم أدوات البيم بتنسيق معلومات التصميم عبر جميع الوثائق و المحاكاة المستخدمة في المشروع والجداول الزمنية، وما إلى ذلك، مما يساعد على الحد من النفايات وممارسات البناء غير الفعالة في موقع البناء.
وثائق البناء التي لم يتم تنسيقها، يمكن أن تؤدي إلى سوء التنفيذ والعمل غير الضروري أو دون المستوى المطلوب، أو جهود إعادة البناء. كل هذه الحوادث يمكن أن تهدر كميات كبيرة من الطاقة والموارد المادية، وتكلف المالك مالاً إضافياً.

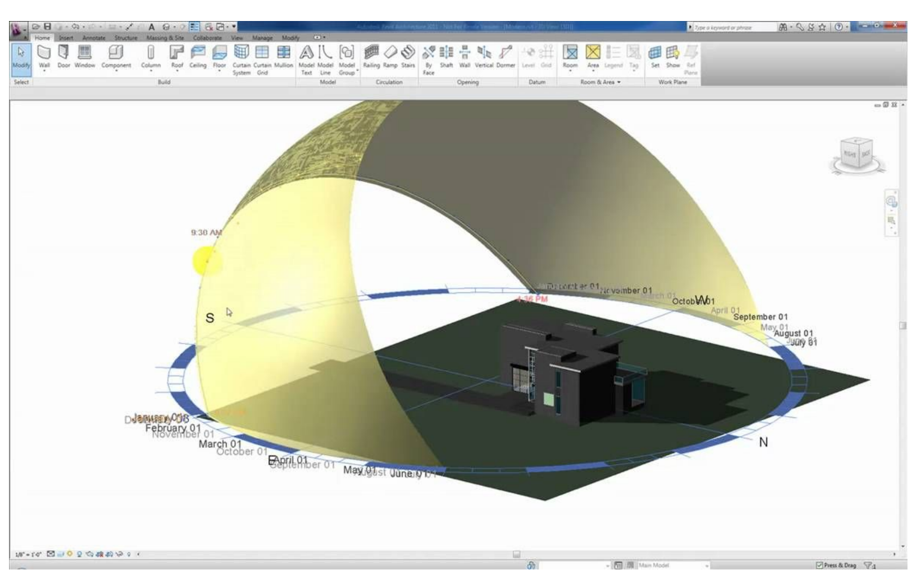
5. تحسين التصميم

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى.
على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- توجيه المبنى: تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- بناء كتلة: تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- استخدام الطاقة: تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

6. ضوء النهار

يمكن استخدام نموذج البيم لتوفير استخدام الطاقة والأحمال الكهربائية للإنارة بالنهار وتوفير بيئة أكثر راحة والمساعدة على تحسين المزاج والصحة العامة والإنتاجية لمستخدمي المبنى.
قد يكون تصميم وتنفيذ ممارسات فعالة لضوء النهار أمراً صعباً، ولكن أدوات بيم المفيدة يمكن أن تسمح لفريق التصميم بوضع خطط داخلية معقدة لضوء النهار ضمن بيئة التصميم القياسية. ويمكن لهذه الأدوات أيضاً التعامل مع النمذجة، والقياس، والوثائق المطلوبة لزيادة تصاميم البناء والعمليات.



استخدام برامج البيم في تحليل الظل و الشمس

7. استخدام البيم في التجديدات

يمكن استخدام برمجيات البيم بشكل فعال في مشاريع التجديد. يمكن أن تساعد أدوات بيم المصممين والمهندسين المعماريين على رؤية تأثير مختلف الخطط والمواد الجديدة على الصفات المستدامة لمبنى أقدم. إدارة وتتبع المعلومات هي واحدة من المزايا الرئيسية التي تقدمها البيم. ويمكن لكل عنصر أو عنصر من عناصر المبنى أن يحتوي على بيانات إضافية مرتبطة به ويمكن الوصول إليه بسهولة للمصممين والمقاولين ومديري المباني.

- **تحسين التصميم**

مع أدوات البيم، يمكن لفريق التصميم تطوير ودراسة بدائل تصميم متعددة من أجل تصور، وتحديد، وتحليل كيفية بناء مبنى قادر على تحقيق أهداف الاستدامة. يمكن تتبع خيارات مختلفة طوال عملية التصميم، مما يسمح للمهندسين المعماريين والمهندسين لجمع وإدخال المزيد من المعلومات من أجل اتخاذ القرارات المثلى. على سبيل المثال، يمكن أن تتطور المخططات النهارية مع تنفيذ خطط وأنظمة أخرى للبناء، أو عندما يتم تغيير الخطط، ويمكن للمصممين أن يروا كيف ستؤثر هذه التغييرات مع مستويات مختلفة من الاستدامة.
وتشمل الجوانب الرئيسية للتصميم التي يمكن نمذجتها وتقييمها ما يلي:

- **توجيه المبنى:** تحديد الاتجاه الذي يؤدي إلى أدنى تكاليف الطاقة.
- **بناء كتلة:** تحليل نموذج البناء وتحسين المغلف.
- **استخدام الطاقة:** تحليل احتياجات الطاقة وخيارات الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية.
- ضوء النهار.
- الصوتيات.

برامج البيم : عمر سليم

نصائح لجعل برامج البيم أكثر سهولة

1) إبدأ شغلك من template وليس من الصفر .

ملف التمبلت هو ملف يحتوي على الإعدادات المخصصة لنا (بيئة عمل جاهزة) مثل الفلاتر – الخطوط – وحدات القياس – الفاميلي الشائعة في شغلي.

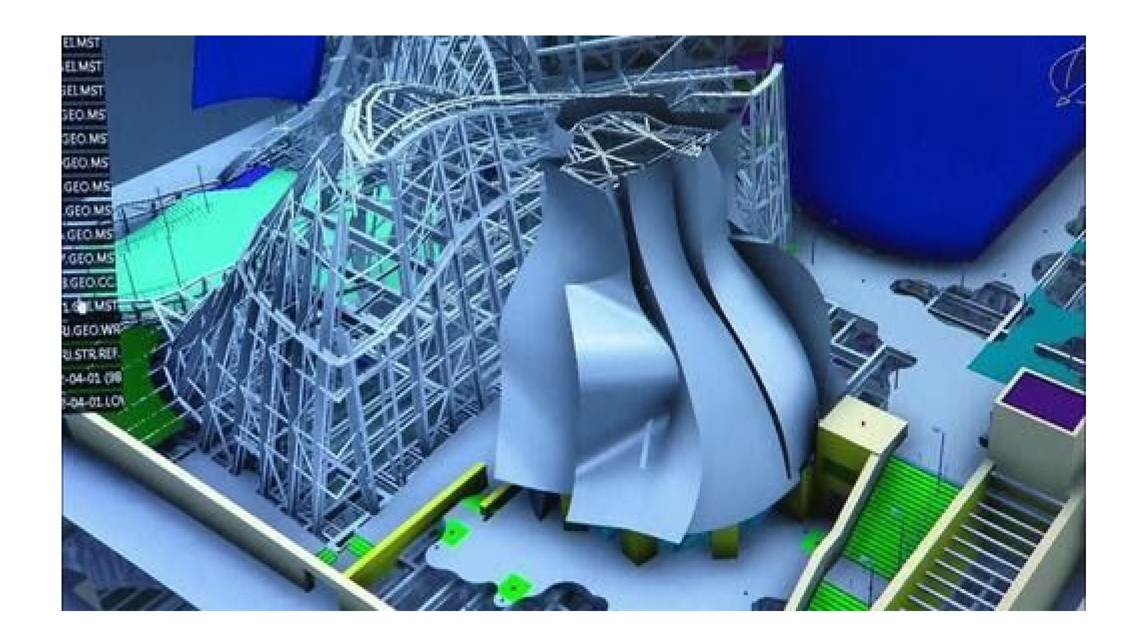
2) إحفظ الاختصارات : فمن حفظ الاختصارات وفر الأوقات، و إنشئ اختصارات سهلة للأوامر التي تستعملها كثير.
3) دائما شغل بجوارك واجهه أو شاشة لترى مشهد ثلاثي الأبعاد لما تفعله في القطاع و المسقط.
4) استخدم الدبوس pin لتثبيت العناصر التي لا تنوي تحريكها، أو ضعها في workset مغلق.
5) لا تستسهل وتعمل عناصر ثنائية الأبعاد، خذ وقتك و إنشئ عناصر ثلاثية الأبعاد.
6) لا عودة للكاد، هذا الخيار مرفوض. مهما تعبت في برامج البيم فسوف تستريح في المستقبل.
7) تعاون مع الفريق.

البرامج الدارجة تحت نظام البيم:

برامج البيم المعمارية

- CATIA

وظهر هذا البرنامج فى عام ١٩٧٦م عندما قامت شركة أفينوس مارسيل داسـول الفرنسية (A vinos Marcel Dassault) فى إنتاج برنامج يساعد على تصنيع الطائرات، والذى تم تطويره فيما بعد ليساعد على تصنيع السيارات والسفن – ثم تم بيعه لشركة (IBM) لتكون صاحبة الحقوق والملكية لتطويره، ثم إنتقل التطوير فيه إلى مجالات عديدة ومنها العمارة عن طريق المعمارى فرانك جيرى Frank Gerry.



- Autodesk Revit Architecture

برنامج Revit هو برنامج تصميم ثلاثي الأبعاد من Autodesk، له أهميّة كبيرة في التشاركيّة بين المهندسين من مختلف الاختصاصات الإنشائيّة والمعماريّة والميكانيكيّة والكهربائية والصحّية، وبالتالي مستوى عالي من التّنسيق في العمل وعدد أخطاء أقلّ بسبب التّعاون في مراحل مبكّرة من المشروع، هو وسيلة متطوّرة لإنشاء نماذج من المباني والهياكل المشابهة تمامًا للواقع، لذلك فهو من أهمّ تطبيقات نمذجة معلومات البناء BIM، حيث يمكن لمهندسيّ البناء إدخال خصائص واقعيّة للكائنات ومحاكاة كيفيّة تفاعلهم مع بعضهم البعض قبل تنفيذها بالفعل، صحيح أن الإنسان يمتلك

قدرات هائلة على التصوّر والتخيّل لكن صورة واحدة أو نموذج ثلاثي الأبعاد أو فيديو يبيّن تطوّر المشروع عبر مراحله المختلفة يُغني عن آلاف الكلمات والأوصاف.

- Graphisoft ArchiCAD

أرتشيكاد أو أركيكاد ArchiCAD هو برنامج للتصميم المعماري باستخدام الحاسب وهو أحد برامج نمذجة معلومات البناء ، يعمل في ظل الويندوز كما الماكينتوش والذي قد تم تطويره من قبل شركة غرافيسوفت المجرية. بدأ تطور البرنامج من عام 1982 لآبل ماكينتوش حيث نال شهرة واسعة حينها. وعُرف حينها كأول برنامج رسومي يعمل على حاسوب شخصي قادر على إنشاء رسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد في آن واحد. يقوم اليوم أكثر من 200000 معماري باستخدامه في تصميم الأبنية. يمكن الأركيكاد مستخدمه من التعامل مع عناصر مكتبية تعتمد على قاعدة بيانات، لذلك عادة يسمي مستخدمي البرنامج تلك العناصر المكتبية "عناصر مكتبية". وهذا هو الاختلاف الجوهري بين البرنامج والبرمجيات الرسومية التي أنشئت في عام 1980, ومن ضمنها برنامج أوتوكاد من شركة أوتوديسك. حيث يمكن برنامج الأركيكاد مستخدمه من إنشاء مبنى وهمي من عناصر إنشائية وهمية مثل الجدران، والبلاطات (العقدات), الأسطح، الأبواب, الشبابيك والأثاث. كما يتوفر ضمن البرنامج خيارات كبيرة من العناصر المكتبية القابلة للتعديل. كما يُمَكن الأركيكاد مستخدمه من التعامل مع كلا الرسوم الثنائية والثلاثية الأبعاد على شاشة الحاسوب في وقت واحد. وذلك بإمكانية إخراج الرسومات ثنائية الأبعاد في أي لحظة، وكذلك تقوم قاعدة بيانات المجسم في البرنامج بتخزين البيانات على شكل ثلاثي الأبعاد. كما يمكن استخراج الإسقاطات الأفقية والواجهات والمقاطع من مجسم المشروع والتي يتم تحديثها بشكل دوري. كما يمكن الحصول على رسوم تفصيلية من أجزاء مكبرة من المجسم مع إضافة تفاصيل ثنائية الأبعاد عليها.

- Nemetschek Allplan Architecture

مع برنامج Allplan تكون قادرا على تصميم الأعمال الفنية الرقمية الخاصة بك في الوقت الذي تعمل فيه جنبا إلى جنب مع جميع الشركاء في المشروع التعاوني عبر BIM +. و النتيجة: ضمان السلامة والجودة القصوى للمشروع.

برنامج Allplan هو أداة مثالية يومية لفريق العمل . هذا البرنامج يستقطب المهندسين المعماريين و المهندسين بدقة و سرعة و أمان في التصميم و هو يدعم أساليب BIM العمل ويتم دمجها مع نظام مفتوح من حلول إدارة التكاليف، وإدارة الثروات ونماذج التنسيق مع BIM +. مع Allplan ، و ستجد معايير جديدة في ميدان بناء التعاون بين التخصصات.

Allplan يمنحك امكانية لتشغيل التنسيق المبني على نموذج و على طلب الاستفسارات من خلال منصة BIM+ وأيضا مع شركاء تصميم العمل على البرامج الأخرى. التجديدات التي أدخلت في Allplan هي إدارة مركزية العمل، من خلال امتدادات

مختلفة في مجال التصميم، وخلق الخطط والأتمتة إلى تفاصيل التحسينات التي تجعل Allplan أكثر استقرارا و سهلة الاستخدام من أي وقت مضى.

- Gehry Technologies – Digital Project Designer
- Nemetschek Vectorworks Architect
- Bentley Architecture
- 4MSA IDEA Architectural Design (IntelliCAD)
- CADSoft Envisioneer
- Softtech Spirit
- RhinoBIM (BETA)

  برنامج الـ rhinobim قد يصبح منافسا" للريفيت قريبا, انه برنامج مفتوح المصدر حتى الان هو اصدار بيتا تجريبي لكنه ينمو بسرعة http://rhinobim.com/

برامج البيم الإنشائية

- Autodesk Revit Structure
- Bentley Structural Modeler
- Bentley RAM, STAAD and ProSteel
- Tekla Structures

  برنامج فعال لتصميم الهياكل المعدنية يمكنك تصميم وتحليل مجموعة متنوعة من الهياكل المعدنية البسيطة و المعقدة في بساطة وسرعة

- CypeCAD
- Graytec Advance Design
- StructureSoft Metal Wood Framer
- Nemetschek Scia
- 4MSA Strad and Steel
- Autodesk Robot Structural Analysis

الكهروميكانيكال تكييف و صحي

- Autodesk Revit MEP
- Bentley Hevacomp Mechanical Designer
- 4MSA FineHVAC + FineLIFT + FineELEC + FineSANI
- Gehry Technologies – Digital Project MEP Systems Routing
- CADMEP (CADduct / CADmech)

المحاكاة في الزمن والتحليل وحل التعارض

- Autodesk Navisworks
- Solibri Model Checker
- Vico Office Suite
- Vela Field BIM
- Bentley ConstrucSim
- Tekla BIM Sight
- Glue (by Horizontal Systems)
- Synchro Professional
- Innovaya



بطريقة او بأخري , انا كنت اتوقع نتائج افضل من
برامج تحليل البيانات الجديدة

برامج البيم : عمر سليم

الاستدامة Sustainability

- Autodesk Ecotect Analysis

من البرامج السهلة في الاستخدام ويتميز عن باقي البرامج بإظهار شكل الظل طوال السنة وعمل افتراضات لشكل sun barker وذلك لتحسين آداء المبنى وتفادي الحرارة العالية والإضاءة المباشرة . تم وقف تطويره

- Autodesk Green Building Studio

موقع من شركه Autodesk , يقوم بإعطاء تحليلات للمبنى، من تكلفة الكهرباء وكمية المياه للمستخدمين والحرارة الداخلية للمبنى وهو Adding in Revit ثم يقوم بإعطاء شهادة تقييم للمبنى نسبة ال LEED

- Graphisoft EcoDesigner
- IES Solutions Virtual Environment VE-Pro
- Bentley Tas Simulator
- Bentley Hevacomp
- DesignBuilder

هو غني عن التعريف, يتم دراسة الاحمال الحرارية للمبني من حيث التهوية ونسبة انبعاث ثاني أكسيد الكربون وحركة الهواء الداخلية ,ودراسة الخامات الموجودة داخل المبنى من تكوينها وعزلها للحرارة ونِسَب فقْد الكهرباء وتم إضافة احتساب التكلفه للاحمال الكهربائيه (Energy consumption) وشهادة تعريفية لكفاءة المبنى الكلية في آخر إصدار .

- -Autodesk Vasari

من البرامج التي تتميز بسهولة الاستخدام واستخراج المعلومات حيث يتم دراسة حركة الهواء بين الفراغات في المباني ودراسة حركة الشمس ودراسة شدة السطوع الشمسي Solar Radiation ويستخدم في الإظهار وسهولة العرض, تم وقفه من اوتوديسك

- Autodesk CFD

برنامج متخصص جداً في حركة الهواء والدقة الكبيرة في دراسة حركة الهواء من حيث ضغط الهواء وسرعته وحرارته.

وإضافة إلى ذلك يُظهر تحليلاً لحركة هندسة الموائع أو حركة السوائل .

- Dialux

يٌستخدم من قِبل مهندسي العمارة والكهرباء , حيث يُظهر نتيجه التصميم وتوزيع وحدات الإنارة في المباني وداخل الفراغات الداخلية ويساعد في تفادي تشتيت وإهدار الإضاءة واستغلالها .

- -Ease

من البرامج المهمة لتصميم صالات السينما والمسارح , يتم عمل تحليل للصوت وارتداد الترددات والذبذبات داخل الفراغات المعمارية لتفادي صدى الصوت وتحسين كفاءة الصوت

لحساب التكلفة

- Cost Estimate Autodesk QTO
- Innovaya,
- Vico,
- Timberline or equal

تحليل الطاقة

- Energy Analysis Autodesk Green Building Studio,
- IES,
- Hevacomp,
- TAS
- equal

إدارة المنشأ

- Bentley Facilities
- FM:Systems FM:Interact
- Vintocon ArchiFM (For ArchiCAD)
- Onuma System
- EcoDomus



برامج التحليل الانشائي

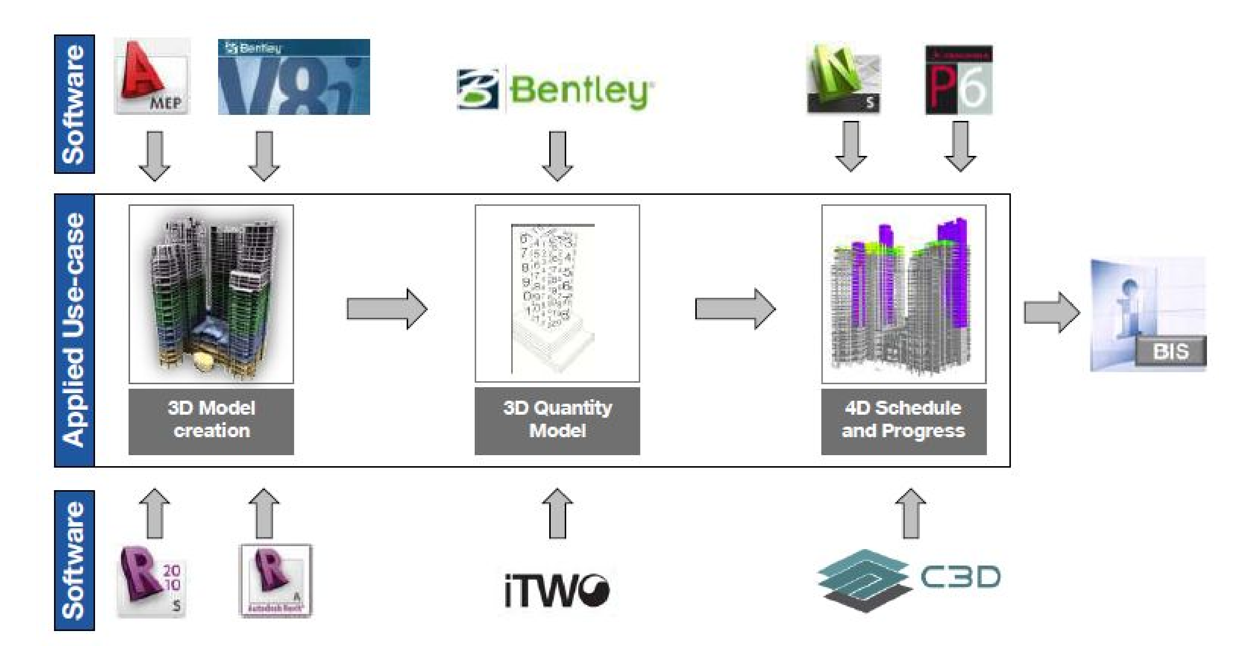
تحليل المبني انشائيا , يصلح لكافة المنشات الخراسانية و المعدنية sap

ETABS تحليل المباني العالية ضد الزلازل

CSI Column تصميم الاعمدة

ROBOT برنامج للتحليل الانشائي من اوتوديسك سهل التعامل معه خاصة لو انك عملت الموديل على الريفيت

الشكل التالي يوضح نموذج تطبيقي للعمل على برامج مختلفة و مكملة لبعضها:



برامج بيم على الايباد

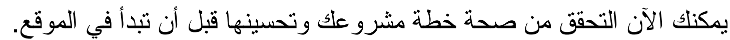
- Autodesk®BIM 360 Glue
- Tekla BIM sight Note
- BIM 360 Field IPAD
- DaluxQA – Revit IFCBIM on iPad and Android devices
- DaluxQA Field
- Field3D

- Buzzsaw IPAD

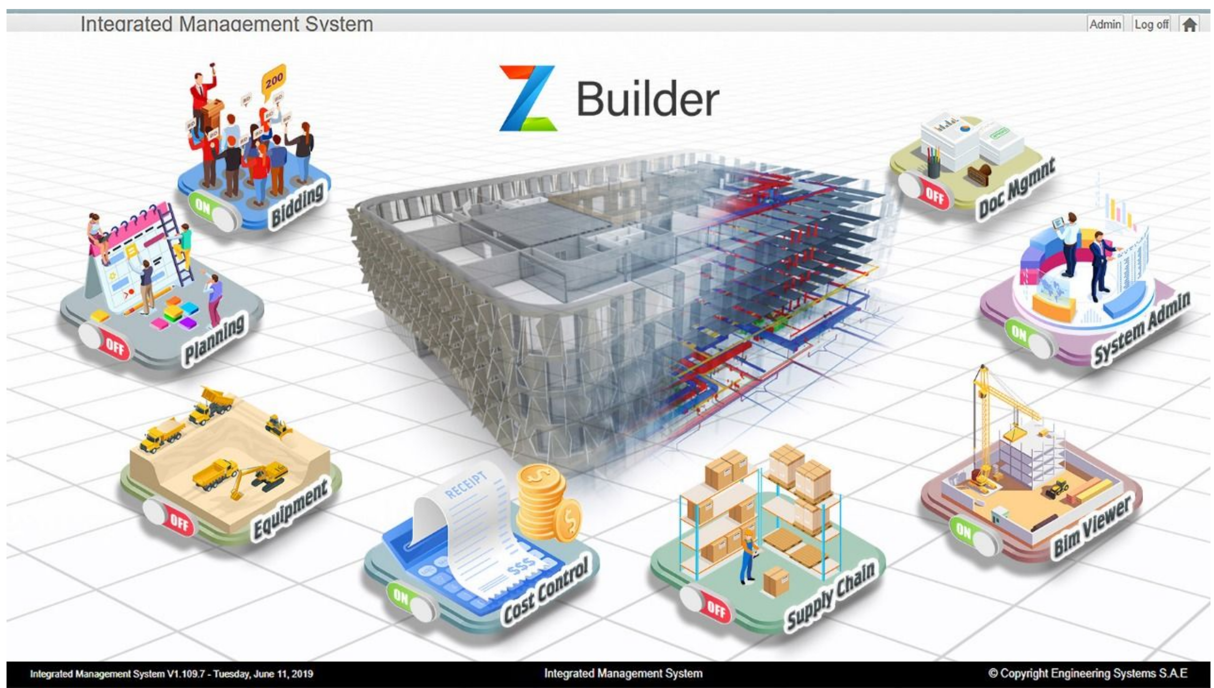
البيم على المتصفح

- 4ProjectsBIM in a Browser
- اهمية السحب الالكترونية
- Autodesk Sim 360
- Zbuilder

حتى بالنسبة للمشاريع الأكثر تعقيدا. يعمل الجميع على مستوى قوي عندما يتمكنون من المراجعة والتواصل والتعاون في بيئة بصرية رقمية وتفاعلية.



يمكنك الآن التحقق من صحة خطة مشروعك وتحسينها قبل أن تبدأ في الموقع.



من خلال منصة إدارة البناء الاون لاين Zbuilder.online من انتاج شركة النظم الهندسية engineering-systems و التي تأسست بمصر عام 2014 على الرغبة في إحداث ثورة في عالم البناء من خلال جمع ملايين المستخدمين مع هدف واحد: لإنشاء منصة تدعم شركات البناء و تخفض من تكلفة البناء. من أجل تحقيق هذا الغرض ، نعمل على عدد قليل من المعتقدات الأساسية.

Zbuilder.online اول نظام متكامل لادارة المشاريع الانشائية ومخصص للمنطقة العربية والشرق الأوسط (تخطيط, إدارة, انشاء, مراقبة)

دلوقت تقدر تدير مشروعك الانشائى وتبنية فى الوقت والتكلفة المتوقعة ومتابعة تطوراته يوم بيوم مع مراقبة كل المتغيرات من مكان واحد

برامج البيم : عمر سليم

ومتابعة كل ابعاد المشروع من عمالة, خامات ,تكلفة, مقاولين باطن , معدات ..لحظة بلحظة لاتخاذ القرارات فى الوقت المناسب لنجاح المشروع ...

بل ومتابعة كل المراسلات مابين المالك والاستشاري والمقاول و كافة الأطراف المعنية فى المشروع فى نفس المكان ...



برامج البيم : عمر سليم

- zBidder

سيساعدك استخدام Excel مثل واجهة المستخدم الرسومية (GUI) مع الصيغ والمعادلات البارامترية في تحليل كل عناصر BOQ بمعدلات إنتاجه وأسعاره ..

أول منظومة كاملة اونلاين تساعدني ان ادرس و اسعر بنود العميل أو استوردها من ملف الاكسل

و اسعر اونلاين و اراجع مع ادارة التسعير

و اعدل على كل بند من البنود الموجودة

هناك نظام تسعير التكلفة مباشرة و غير مباشرة و الضرائب و الأرباح و الخسائر و يمكنك إعداد مكتبة الموارد الخاصة بشركتك وإعداد صيغ التكاليف الخاصة بها ..

BOQ Tree Builder

أداة إنشاء قوية لكنها سهلة الاستخدام والتي تجعل عملك اليومي سهلاً ويمكن دمجها مع Excel بسهولة ...

- zPlanner

يمكنك إدراج جميع العناصر غير المباشرة والنفقات العامة الخاصة بك إذا كان الاستخدام الشهري على الكميات ثم يمكنك تقسيم تحت بند BOQ المباشر مع النسبة المئوية من المتوسط المرجح

يغطي قصور برامج التخطيط الحالية

يمكنني مشاركة البرنامج الزمني و الانشطة القادمة من إدارة التخطيط والمتابعة اونلاين

يمكنني الحصول على نسبة الانجاز من الموقع اونلاين

و يمكن دمج الأنشطة القادمة من البريمافيرا و ال mspoject فيمكنني سحب نسخة كاملة و التعديل عليها و تصديرها مره أخرى

- zContractor

هنا يمكنك وضع جميع النسب المئوية الخاصة بك مثل الضرائب والأرباح والمخاطر التي تحتاج إليها ، ثم يمكنك تقسيمها على عناصر boq المباشرة وغير المباشرة للخروج بالتسعير النهائي أو ما نسميه سعر مبيعات المناقصة

- zCostController

هنا يمكنك تخزين جميع البائعين أو المقاولين من الباطن الذين تتصل بهم مع طلبات عروض الأسعار وكيف تقوم بتقييم أسعارهم ... وتلك التي تختارها لتقدير عطاءك

- zCommincator

اكتشف أقوى أداة إنشاء في الصناعة لكنها سهلة الاستخدام والتي تجعل عملك اليومي سهلاً ويمكن دمجها مع Excel بسهولة ...

- zSupplyChain

يمكنك إعداد مكتبة الموارد الخاصة بشركتك وإعداد صيغ التكاليف الخاصة بها ..تسجيل كل الموردين و العروض و تقييمهم

برامج البيم : عمر سليم

- zAsset

اكتشف أقوى أداة إنشاء في الصناعة لكنها سهلة الاستخدام والتي تجعل عملك اليومي سهلاً ويمكن دمجها مع Excel بسهولة …
تسجيل كل المعلومات الخاصة الخاصة بالتحركات للمعدات و الإيجارات و معرفة التكاليف



- zBimer

يمكنك رفع ملف النموذج و رؤية و مشاركته اونلاين حتى يراه الآخرون بدون الحاجه لتنصيب اي برامج و يمكن ربطة بالتكاليف و كذلك الجدول الزمني و يمكن رؤية تسلسل البناء

للتواصل
info@Engineering-Sysetms.com
+222695772
+201008888739
القاهرة - مصر

www.engineering-systems.com
Zbuilder.online

The xBIM Toolkit

(The xBIM Tookit (eXtensible Building Information Modeling

هو برنامج مفتوح المصدر، xBIM تسمح للمطورين قراءة، وإنشاء وعرض معلومات البناء (BIM)

صيغ التبادل بين البرامج:

حسنا ما هي أنسب صيغة للتبادل بين البرامج ؟؟

IFC (Industry Foundation Classes), نموذج بيانات لوصف البيانات صناعة البناء والتشييد.

منصة محايدة، مواصفات مفتوحة لتنسيق الملفات التي لم يتم السيطرة عليها من قبل شركة واحدة أو مجموعة من الشركات، مهم جدا لنقل النموذج بين البرامج المختلفة التي تعتمد نظام البيم تعريف الهيئة التي وضعت المعايير buildingSMART.

برامج مجانية لدعم http://www.iai.fzk.de/www-extern/index.php?id=1136 IFC

- IFC Entwicklungen
- IfcExplorer
- IfcObjectCounter
- IfcViewer
- IfcStoreyView
- IfcWallModificator
- IfcWalkThrough



- FZKViewer
- Datum 30.01.2013

Cadalog, Inc	**IFC2SKP**, IFC Import Plugin for Google SketchUp 8 –> **Download**
Constructivity	**Constructivity Model Viewer**, a viewer for IFC Data –> **Download**
Data Design System	**DDS IFC Viewer**, a viewer for IFC Data *.ifc, *.ifcZIP, *ifcxml, *gbxml–> **Download** **DDS IFC Reader**, drag & drop IFC files and examine –> **Download**
Karlsruhe Institute for Technology / Institute for Applied Computer Science / Campus North	**FZKViewer**, a viewer for IFC and CityGML Data. –> **Download** **IfcStoreyView**, a viewer for IFC Data. –> **Download** **IfcViewer**, a viewer for IFC Data. –> **Download** **IfcWalkThrough**, an application for virtually walk through IFC building models. –> **Download** **IfcObjectCounter**, an IFC file checker –> **Download**
G.E.M. Team Solutions	**IfcQuickBrowser**, Text-browser for large IFC files. The IFC file is displayed in a tree structure. –> **Download**
Nemetschek AG	**Nemetschek IFC Viewer**, free 3D IFC Viewer, supports IFC format and XML IFC Format –>**Download** (Dead link)

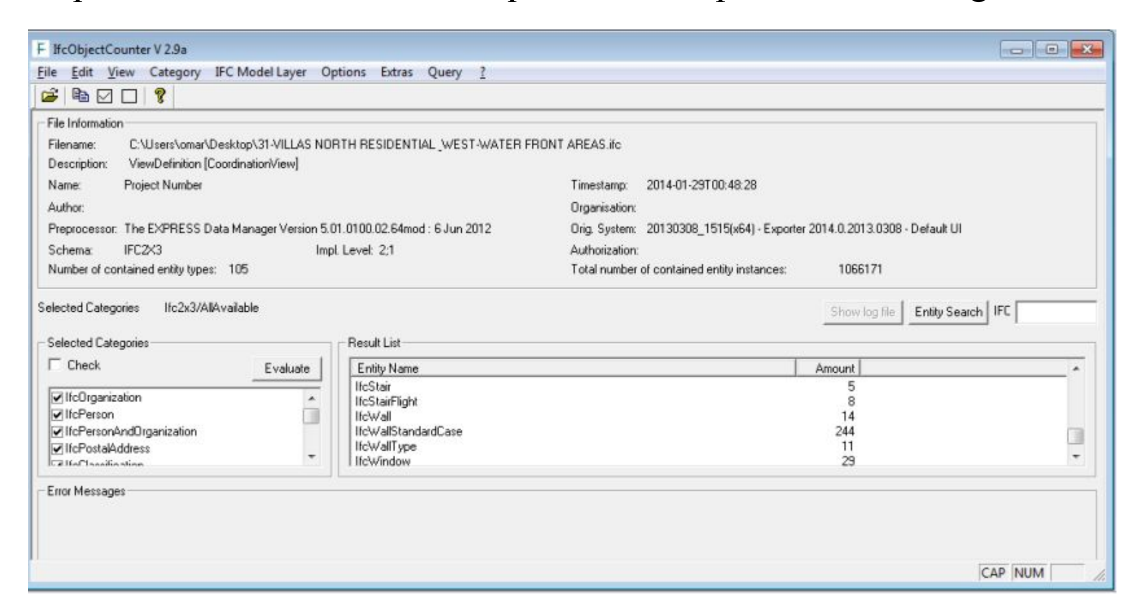
	Support Forum, open Support Forum for IFC Viewer –> visit forum
NIST	**IFC File Analyzer**, Create an Excel spreadsheet from an IFC file –>Download **SteelVis – CIS/2 to IFC Translator**, CIS/2 is the product model for structural steel –>Download
Solibri	**Solibri IFC Optimizer**, a tool for optimizing/compressing IFC files Solibri IFC Optimizer **Solibri Model Viewer**, a viewer for IFC and Solibri Model Checker Data Solibri Model Viewer (Both Solibri softwares run on Windows and Mac OS X. Viewer also runs on Linux.)
Bimserver.org	**Open Source BIM Server**, an open source BIM Server based on IFC –>Website
Tekla	**Tekla BIM sight**, *.ifc, *.ifcZIP, *ifcxml,.dgn, .dwg, .xml files, you can combine models and run clash detection for free –> Download
Bauhaus Universität Weimar HOCHTIEF AG	**Open IFC tools**, a set of tools for open source IFC development. –> Overview including open Java toolbox, IFC loader for Java-3d, Boolean modeller, and Schedule assistent

IfcOpenShell.org	**IfcOpenShell** is a free open source IFC geometry engine. Besides the library itself, it features an importer for Autodesk 3ds Max, animporter for Blender and a stand-alone application to convert into the Wavefront .OBJ file format. **–> Website**
BIM surfer WebGL viewer	**BIM Surfer**, an open source WebGL viewer for IFC in the webbrowser **–>Website**
Open Source BIM collective	**Open source BIM collective** The open source BIM Collective is created to support and build the highest-quality open source Building Information Modeling software for open standards like IFC. Projects like Ifc Web Server, BIM tools for sketchup, UBE Rviewer (CityGML and IFC), BIM server.org, IfcOpenShell and BIM surfer team up to create a stable suite of free and open source tools for everybody to use! **–> Website**
IFC Viewer (RDF Ltd.)	**IFC Viewer**, an IFC Viewer for Windows (DirectX 9), Unicode, IFC 2×3 (TC1) as well as IFC 4 and both 32/64 bit versions. **–>Download** **IFC Viewers Source Code**, the same viewer with C++ source code for 32/64 bit Unicode, including non-Unicode versions and a C# 32 bit version. **–>Download**
IFC Engine DLL (RDF Ltd.)	**IFC Examples Source Code**, C++ and C# examples of IFC applications reading/writing including 'Hello

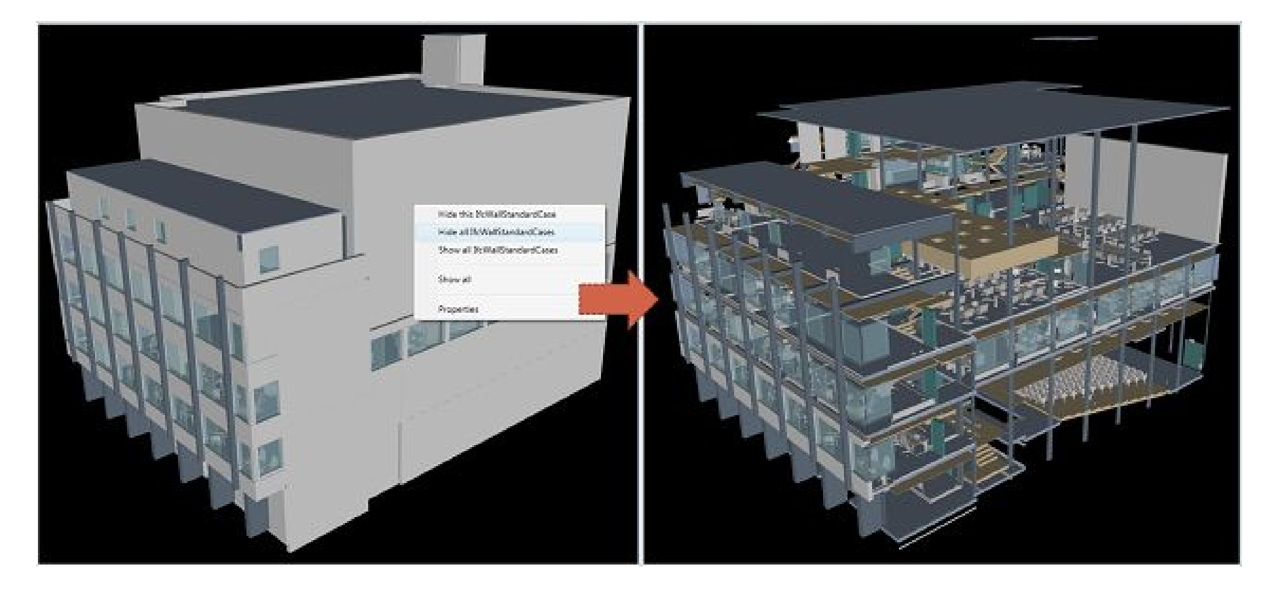
	Wall'/'Hello World' and IFC Viewers (all based on the IFC Engine DLL). –>Download

Show and hide parts of the building.

xBIM Xplorer lets users show/hide a part or whole parts of a building.

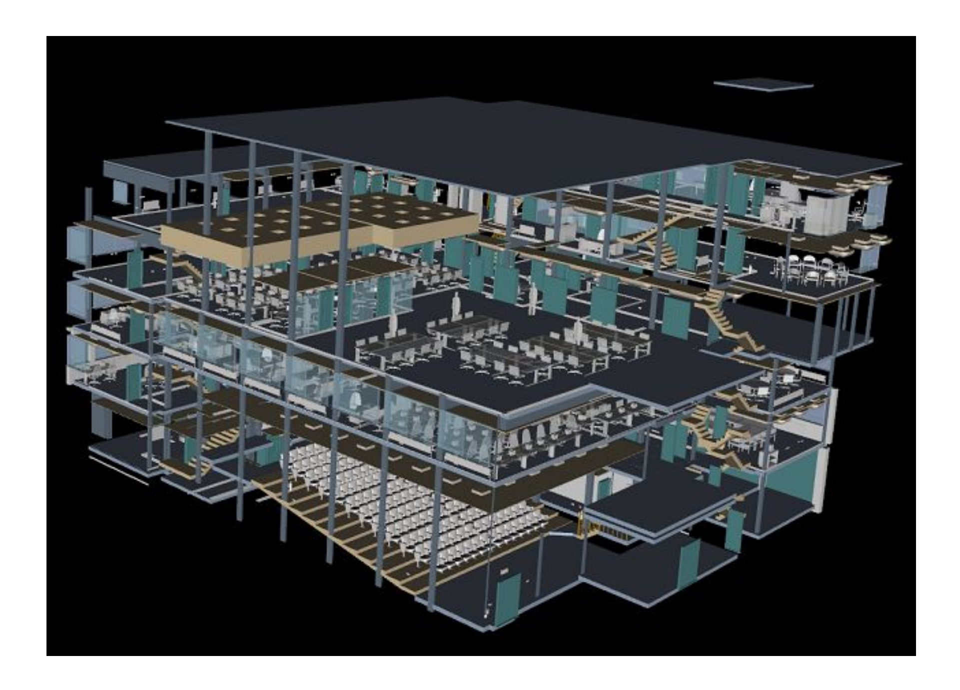




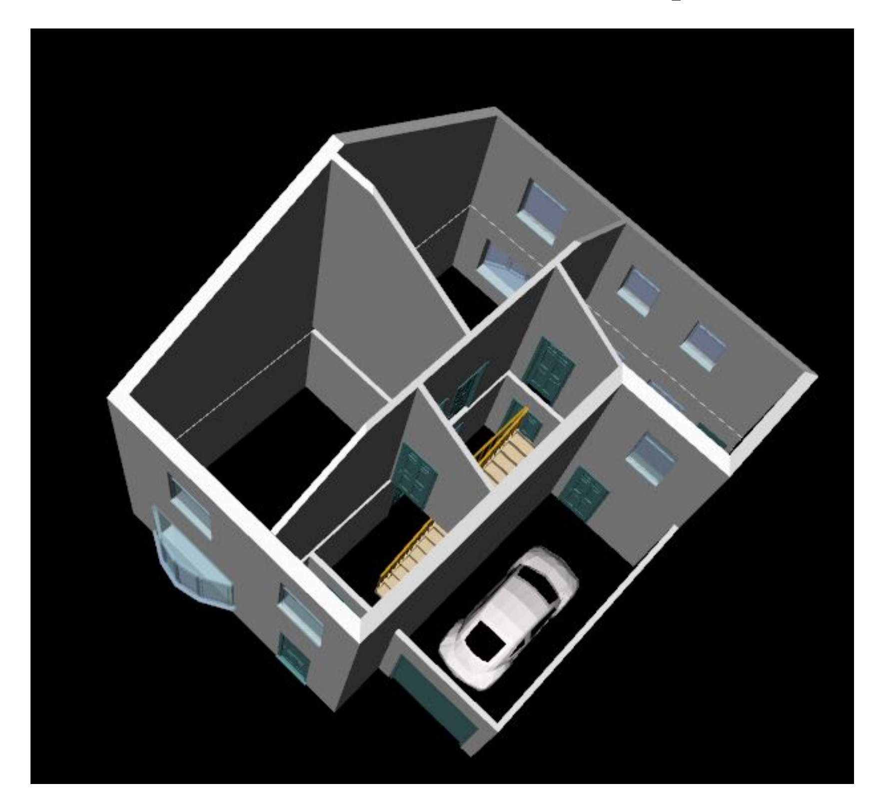


View a model in 360° degrees

xBIM Xplorer lets users view a building in 360° degrees.



This is a screenshot of a semi-detached house in xBIM Xplorer.



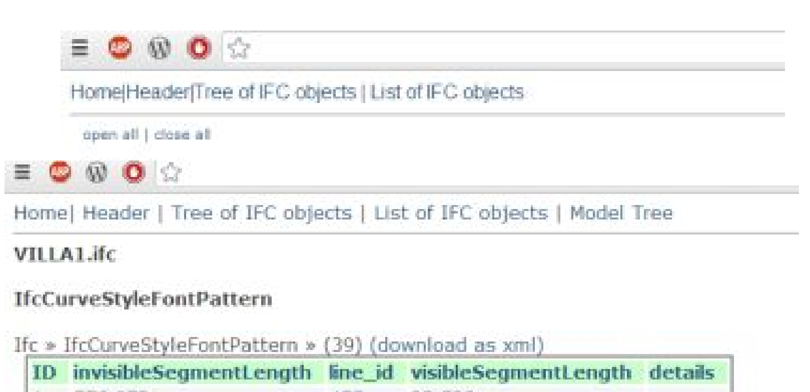
يمكن رؤية الملف باستخدام xBIM Xplorer



The xBIM Toolkit

The xBIM Xplorer is part of The xBIM Toolkit, and can be downloaded here.

كمثال على العمل قمت بعمل ملف IFC لفيلا كنت عملت لها نموذج



ID	invisibleSegmentLength	line_id	visibleSegmentLength	details
1	576.072	455	33.528	
2	576.072	456	33.528	
3	1185.672	457	33.528	
4	576.072	458	33.528	
5	372.872	459	33.528	
6	982.472	460	33.528	
7	576.072	467	33.528	
8	576.072	468	33.528	
9	1185.672	469	33.528	
10	576.072	470	33.528	
11	372.872	471	33.528	
12	982.472	472	33.528	
13	576.072	479	33.528	
14	576.072	480	33.528	
15	1185.672	481	33.528	
16	576.072	482	33.528	
17	372.872	483	33.528	
18	982.472	484	33.528	
19	838.2	10540	76.2	
20	670.56	10547	60.96	
21	712.360272	10554	64.7600432	
22	1257.3	10561	114.3	
23	1068.540408	10568	97.1400648	
24	1005.84	10575	91.44	
25	838.2	10582	76.2	
26	670.56	10589	60.96	
27	712.360272	10596	64.7600432	

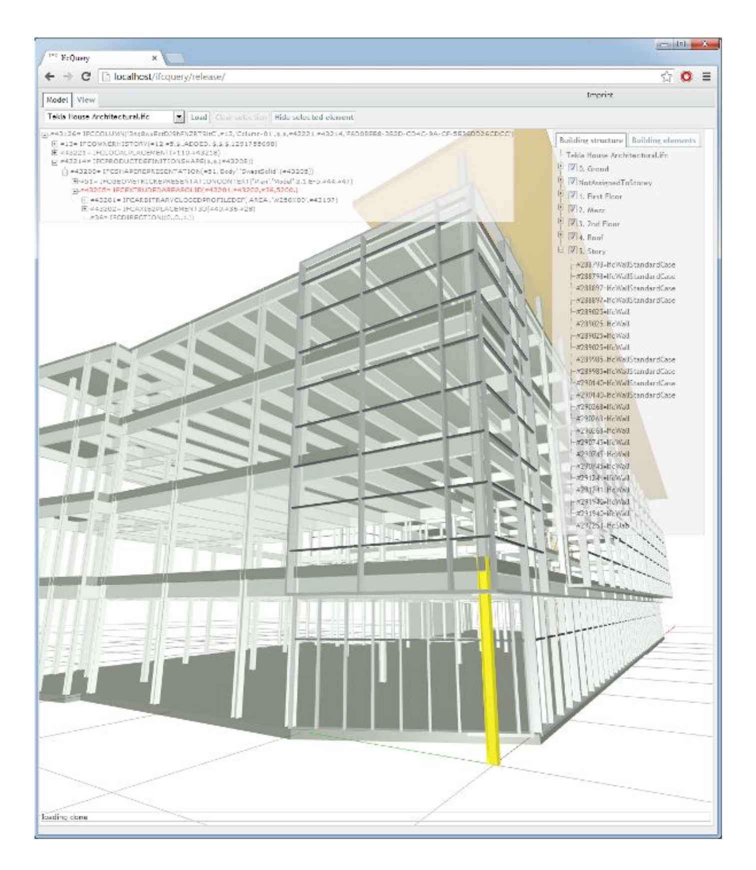
المواقع التى تعتمد IFC و مفتوحة المصدر

BiMserver

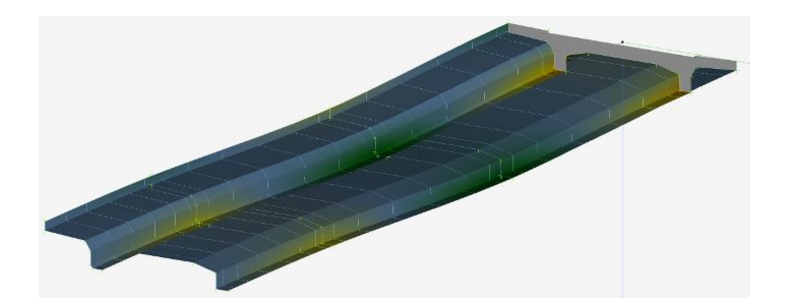
Open SourceBIM Server, The pioneer in open source: BIM server.org is fully based on IFC and is the first dedicated BIM

	server on the market. Currently used by thousands of users and proven to be enterprise stable. **www.bimserver.org**
BIM surfer	**BIM Surfer**, an open source WebGL viewer for IFC in the webbrowser **www.bimsurfer.org**
IfcOpenShell	**IfcOpenShell** is a free open source IFC geometry engine based on Open Cascade Technology. Besides the library itself, it features an importer for Autodesk 3ds Max, animporter for Blender and a stand-alone application to convert into the Wavefront .OBJ file format. **www.ifcopenshell.org**
IfcPlusPlus	**Ifc Plus Plus** is a an open source C++ class model. It can be used as starting point for all kinds of applications around the open building model standard IFC. Additionally, there's a simple IFC viewer application, using Qt and OpenSceneGraph. **www.ifcplusplus.com**
FreeCAD	**FreeCAD** is an Open Source parametric 3D CAD modeler based on Open Cascade Technology. FreeCAD has an simple built in importer for ifc. By the use of IfcOpenShell is is possible to import any ifc-geometry which is recognised by IfcOpenShell. There is a developmentversion which even supports export of ifc using a developmentversion of Ifc Open Shell . **www.freecadweb.org**

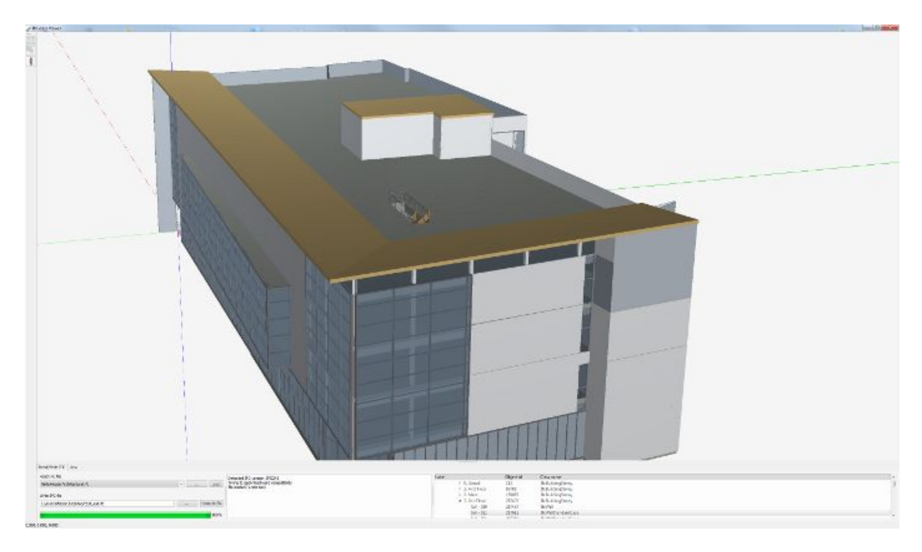
There is also a WebGL version of IfcPlusPlus: www.ifcquery.com



IFC based structural analysis



IFC architectural models



العناصر المختلفة في البيم:

فيما يلي بعض نماذج للعناصر المستخدمة في التخصصات المختلفة:

عناصر بيم معمارية:

(i) Architectural BIM Elements

Element	
Site Model	Site infrastructure within site boundary (roads, pavements, car park spaces, access and parking arrangements and surrounding land use)
	Street fire hydrant (only indication of locations necessary)
	Surface drainage (only indication of locations necessary)
	External drainage & underground drainage
	Hard landscaped areas within site boundary
	Planter boxes including sub-soil drainage systems
	Massing of adjacent buildings relevant to project
Rooms / Spaces	Room spaces, corridors, other spaces, plant and equipment rooms (including designated use)
Walls and Curtain Walls	Interior / Exterior walls / Non-structural walls / Blockwork walls (*Including finishes to identify if tiled / painted / plastered)*
	Studsand individual layers of drywall

	Curtain wall with mullions and transoms with true profile and window glazing units including shading devices
Doors, Windows and Louvers	Interior / Exterior doors
	Interior / Exterior windows
	Louvers
	Ironmongery (handles, locks, hingesetc) *Typically in component family*
Basic structure	Beams (based on location and size indicated by the Structural Engineer)
	Columns (based on location and size indicated by the Structural Engineer)
Roofs	Roofs with overall thickness (including finishes & insulation)
Ceilings	Ceilings (without support sub-frames) including module arrangement, material choices and finishes.
	Hangars and sub-frames for ceilings
Floors	Horizontal floors
	Sloped floors and ramps
	Floor finishes details including tiling, carpet, screed only
Vertical Circulation	Steps & stairs including risers, treads and railings including headroom clearance requirements
	Elevator shafts (without fit-out installations by lift contractor)
	Escalators & moving walkways, not including motorized equipments inside.
	Access ladders and catwalks
Architectural Specialties and Casework	Precast / GRC / Fibreglass facades
	Fixed Building Maintenance Units in their overall bulk form

Schedules	Schedules allowing information to be extracted from elements
Fixtures and Equipment (with input from interior designers, specialist sub-contractors, etc)	Loose furniture including desks and computer workstations, casework (carpentry), including upper and lower cabinets Appliances such as in kitchen equipment Toilet fixtures, plumbing faucets

عناصر بيم إنشائية:

(ii) Structural BIM Elements

Element
Foundations including piles, pile caps, tie / ground beams & footings
Diaphragm walls & retaining walls
Beams
Columns
Walls
Slabs, including slab on grade and floating slab, recesses, curbs, pads and major penetrations
Other types of transfer structure not mentioned above
Stairs (steps, risers, treads, landings): all framing members and openings
Shafts and Pits (and openings)
Precast & Prestressed concrete systems: all primary and secondary elements
Temporary structures and platforms
Concrete reinforcement details (Rebar), imbeds and cast-ins
Steel frame structures including bracing systems
Base plates, bolts, clip angles, fixings, etc.
Connection details of structural steel members

بعض العناصر تسبب تضخم لنماذج البيم وتجعلها خارج إطار التحكم:

These elements may cause BIM models to become too big and unmanageable.

(iii) Civil BIM Elements

Element

Digital Terrain Model	3D surface based on topography that shows site conditions and building locations and utilities connections Include existing walkways, roads, curbs, ramps and parking lots etc
Geology Report	Soil investigation report (A BIM Model is not required)
Utilities Model	All points of connection for existing and new utilities within site boundary
Rainwater & stormwater pipe work	Includes outlets, surface channels, slot channels and manholes
Underground Public Utilities	For drainage only
Others	Drains, canals, crossings, retaining walls, and underground harvesting tanks

(iv) ACMV BIM Elements

	Element
ACMV Equipment	Air Handling unit Chiller unit Variable refrigerant unit Cooling Tower Split-type indoor & outdoor air conditioning units Exhaust or extract air fans Fresh air fans Other fans such as jet fans Heat Exchanges for projects with District Cooling
ACMV Distribution	Exhaust air ducts (excluding hangars) Fresh air ducts (excluding hangars) Supply air ducts (excluding hangars) Return air ducts (excluding hangars)

	Transfer air ducts (excluding hangars) Diffusers, air-boots, air grilles, air filters, registers Fire dampers, motorized dampers, volume control dampers, CO_2 sensors, CO sensors
Mechanical Piping	Chilled water supply pipes including connections, fittings & valves Chilled water return pipes including connections, fittings & valves Condensate drain pipes including connections, fittings & valves
Others	Switch boards, control, BMS & DDC panels, BMS control & monitoring modules
	Fan Coil unit
	Engineering Smoke Extract System (e.g. smoke curtains, ductless fans)

عناصر بيم خاصة بالتركيبات الصحية:

(v) Plumbing and Sanitary BIM Elements

General
Pipe supports and brackets
Pumps
Control panels, monitoring and control sensors
Plumbing BIM Elements only
Fresh water piping, fittings, valves including hot & cold water pipe work with all plumbing equipment, sinks
Water meters
Storage, water holding tanks, pressure vessels
Underground Public Utilities for water supply
Underground Public Utilities for drainage

Grey water systems
Pool filtration equipment
Sanitary BIM Elements only
Foul drainage, kitchen waste pipe work including floor drains, open trapped gullies, sealed trapped gullies and clean outs, vents and manholes
Grease and sand traps
Sump and sewage pits

عناصر بيم خاصة بالتركيبات الكهربائية:

(vii) Electrical BIM Elements

Element
Cable trays, trunking & cable containment, Electrical risers, conduit, Busduct, power feeds,
Outlets, panels, wall switches, circuiting to devices, security devices, card access and “plug moulds” (socket points)
HV & LV switch boards, switchgear, MCCB boards, MCB boards
Transformers
Light fittings & fixtures & housings for light fixtures
Conduit associated with access, data communication, security systems and electrical equipment
Telecom equipment and computer racks
Generators and exhaust flues including acoustic treatments
Diesel tanks & fuel pipes
Security system including CCTV camera, smart card system, door monitoring system
Car park control system, barrier gates
Equipment and associated installations maintained by public utility companies (Including manholes / draw pits for the Power Grid)
Earthing and lightning protection system
Lifts, PA systems, BMS equipments including display panels (e.g. power consumption display)

إرشادات عامة للنمذجة بنظام البيم:

- إذا كان التصميم باستخدام precast or prefabricated يمكن وضعها كعنصر.
- يجب أن تُنشأ العناصر بأدواتها الصحيحة Wall tool, Slab tool, Column tool … etc إذا عُثِر على أي نقص يجب تداركه بسرعة لتأثيره الكبير سلبا في مراحل متقدمة.
- يمكن إستخدام 2D للتفاصيل القياسية لاستكمال نموذج البيم.
- يمكن استخدام 2D لاستكمال نموذج البيم عندما تكون العناصر أصغر من الحجم المتفق عليها، على سبيل المثال عناصر أصغر من 100مم لا تحتاج إلى أن تدرج بالنموذج.
- إجعل كل عناصر الدور منفصلة عن الدور التالي, إبتعد عن الحوائط و الأعمدة المستمرة من أول طابق حتى الأخير.
- تأكد من دخول هذه المعلومات دائما Type, Material, ID, Size Type فهي مهمة لعملية الحصر (جداول الكميات).
- Rebar and Joint detail الأفضل ألا تعمل نموذجا للمبنى كاملاً بل نموذجاً صغيراً، أو في الكاد أو structure detailing.